

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 新增建设年产 50000 吨石墨化负极材料生
产线技改项目 (碳化工工艺技改项目)

建设单位 (盖章): 福建科达新能源科技有限公
司

编制日期: 2025 年 8 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	新增建设年产 50000 吨石墨化负极材料生产线技改项目 (碳化工艺技改项目)																		
项目代码	2109-350425-07-02-928902																		
建设单位联系人		联系方式																	
建设地点	福建省三明市大田县太华镇罗丰村罗丰工业区																		
地理坐标	(东经 117 度 44 分 45.962 秒, 北纬 25 度 55 分 4.401 秒)																		
国民经济行业类别	C3091 石墨及碳素制品制造	建设项目行业类别	二十七、非金属矿物制品业 30 石墨及其他非金属矿物制品制造 309																
建设性质	☐ 新建(迁建) ☐ 改建 ☐ 扩建 ☒ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目																
项目审批(核准/备案)部门(选填)	大田县工业和信息化局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	闽工信备[2021]G120012 号																
总投资(万元)	54773	环保投资(万元)	2000																
环保投资占比(%)	3.6%	施工工期	6 个月																
是否开工建设	☐ 否 ☒ 是 厂房已建成未投产																		
用地(用海)面积(m ²)	0 (在原厂区内技改, 不涉及新增用地)																		
专项评价设置情况	表 1-1 专项评价设置原则表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>专项评价类别</th> <th>设置原则</th> <th>本项目情况</th> <th>是/否设置专项评价</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大气</td> <td>排放废气含有毒有害污染物¹、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标²的建设项目</td> <td>本项目排放的废气涉及有毒有害污染物——苯并[a]芘, 项目厂界外 500m 处涉及农村住宅。</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td>地表水</td> <td>新增工业废水直排建设项目(槽罐车外送水质净化厂的除外); 新增废水直排的污水集中处理厂</td> <td>本项目工业废水不外排。</td> <td>否</td> </tr> <tr> <td>环境</td> <td>有毒有害和易燃易爆危险</td> <td>本项目涉及的环境风险物</td> <td>否</td> </tr> </tbody> </table>			专项评价类别	设置原则	本项目情况	是/否设置专项评价	大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目	本项目排放的废气涉及有毒有害污染物——苯并[a]芘, 项目厂界外 500m 处涉及农村住宅。	是	地表水	新增工业废水直排建设项目(槽罐车外送水质净化厂的除外); 新增废水直排的污水集中处理厂	本项目工业废水不外排。	否	环境	有毒有害和易燃易爆危险	本项目涉及的环境风险物	否
专项评价类别	设置原则	本项目情况	是/否设置专项评价																
大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目	本项目排放的废气涉及有毒有害污染物——苯并[a]芘, 项目厂界外 500m 处涉及农村住宅。	是																
地表水	新增工业废水直排建设项目(槽罐车外送水质净化厂的除外); 新增废水直排的污水集中处理厂	本项目工业废水不外排。	否																
环境	有毒有害和易燃易爆危险	本项目涉及的环境风险物	否																

	风险	物质存储量超过临界量 ³ 的建设项目	质存储量均小于其对应临界量。	
	生态	取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	本项目不涉及河道取水。	否
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	本项目不涉及直接向海排放的污染物	否
注：1.废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。 2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。 3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169）附录B、附录C。				
规划情况	规划名称： 大田县太华镇罗丰工业区项目控制性详细规划 审批机关： 大田县人民政府 审批文号： 田政函〔2021〕112号			
规划环境影响评价情况	无			
规划及规划环境影响评价符合性分析	无			
其他符合性分析	1.1与《大田县太华镇罗丰工业区项目控制性详细规划》符合性分析 （1）用地规划符合性分析 根据大田县太华镇罗丰工业区项目控制性详细规划，项目用地规划为工业用地（见附图10），符合工业区用地规划要求。 （2）产业规划符合性分析 大田县太华镇罗丰工业区是以石墨深加工非金属产业为主，机械加工制造等关联产业为辅的生态新型综合产业园。项目从事石墨化锂电池负极材料的生产加工，属于人造石墨制品项目，与大田县太华镇罗丰工业区的产业规划要求相符。 综上，项目选址符合工业区产业规划、用地规划。 1.2“三线一单”控制要求符合性分析 （1）生态保护红线 本项目属于原有厂区内的技改项目，不涉及新增用地。根据原环评内容，项目选址位于三明市大田县太华镇罗丰工业区，属于村镇建设用地及有条件建设区，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护地和其他需要特别保护等法律法规禁止开发建设的区			

	域，项目选址满足生态保护红线要求。 （2）环境质量底线 本项目所在区域环境质量底线：环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；水环境质量目标为GB3838-2002《地表水环境质量标准》Ⅲ类水质标准；项目厂界声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008 3 类标准。 本项目生产废水不外排；通过采取各项废气收集措施，从源头上减少废气污染物的排放量，各项废气配套相应的污染治理设施确保各项废气可达标排放；本项目设备定期进行维护检测，且设备进行合理布局，落实各项降噪措施后，项目噪声对周围环境污染影响较小；项目各类固废妥善、合理处置，避免造成二次污染。 在切实落实本环评提出的各项污染防治措施后，项目排放的污染物不会对区域环境质量底线造成冲击。 （3）资源利用上线 项目运营过程中所利用的资源主要为水、电和液化石油气，均为清洁能源。本项目运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物综合处置、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染。项目不属于石化、化工、钢铁、煤电、有色金属冶炼、建材等规定的高耗能行业，项目对水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。 （4）生态环境准入清单 经系统查询，本项目所选地块涉及1个生态环境管控单元，其中重点管控单元1个，详见附件8三线一单综合查询报告。根据《三明市人民政府关于印发三明市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（明政[2021]4号），对照三明市2023年生态环境分区管控动态更新成果，项目建设符合三明市生态环境总体准入要求及大田县生态环境准入要求，详见表1-2、表1-3。
--	---

表 1-2 与三明市生态环境总体准入要求的符合性分析			
准入要求		项目情况	符合情况
空间布局约束	1. 氟化工产业应集中布局在三明市吉口、黄砂、明溪、清流等符合产业布局的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模；除已通过省级认定的化工园区外，不再新增化工园区；未通过认定的化工园区，不得新建、改扩建化工项目（安全、环保、节能和智能化改造项目除外）。 2. 全市流域范围禁止新、扩建制革项目，严格控制新建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工、植物制浆、印染等项目。 3. 2024年底前，全市范围原则上不再新增自备燃煤机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代。全市范围不再新上每小时35蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时10蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。 4. 继续推进城市建成区现有印染、原料药制造、化工等污染较重企业有序搬迁改造或依法关闭。 5. 以印染、皮革、农药、医药、涂料等行业为重点，推进有毒有害化学物质替代。化工园区新建项目实施“禁限控”化学物质管控措施，项目在开展环境影响评价时应严格落实相关要求，严格涉新污染物建设项目源头防控和准入管理。 6. 涉及永久基本农田的管控区域，应按照《基本农田保护条例》(2011年修正)《福建省基本农田保护条例》(2010年修正)《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规[2018]1号）《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》(2017年1月9日)等相关文件要求进行格管理。	项目主要生产石墨化负极材料，无燃煤锅炉，不属于钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工、植物制浆、印染等项目，不涉及基本农田的管控区域。	符合
污染物排放管控	1. 涉新增VOCs排放项目，VOCs排放实行区域内等量替代。 2. 加快推进钢铁、火电、水泥超低排放改造。有色项目应执行大气污染物特别排放限值；重点控制区新建化工项目应当执行大气污染物特别排放限值。 3. 东牙溪水库、金湖汇水区域城镇污	本项目所在罗丰工业区不属于省级工业区，生产废水不外排；不属于钢铁、火电、水泥、化工等行业，不涉及重金属排放，新	符合

	水处理设施全面达到一级A排放标准。氟化工、印染、电镀等行业应执行水污染物特别排放限值。 4. 在三明市铅锌矿产资源开发活动集中区域（尤溪县、大田县）实行重点污染物特别排放限值。新、改扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，原则上应在本区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源。 5. 加快推进省级以上工业园区“污水零直排区”建设和重点行业企业及重点产业园区明管化改造。涉及入驻园区的生产废水排放企业，应同步规划建设污水处理设施。	增VOCs排放，拟实行区域内等量替代	
--	---	--------------------	--

表 1-3 与大田县生态环境准入清单的符合性分析

环境管控单元编码、名称	管控单元类别	管控要求		项目情况	符合性
ZH35042520002 (大田县罗丰工业集中区)	重点管控单元	空间布局约束	1.居住用地周边禁止布局潜在废气扰民的建设项目。	本项目属于原有厂区内的技改项目，企业通过采取多项无组织控制措施和有组织排放废气治理措施，尽量控制废气组织排放，减少废气排放量，另外产生废气的设备主要布置在厂区北侧，尽量远离南侧罗丰村居民点。	符合
		污染物排放管控	1.新建、改建、扩建项目，新增污染物排放按照福建省排污权有偿使用和交易相关文件执行。2.新建涉VOCs项目，VOCs排放按照福建省相关政策要求落实。	项目属于技改项目，未新增二氧化硫、氮氧化物，新增少量VOCs排放拟实行区域内等量替代	符合

			环境 风险 防 控	1. 建立健全环境风险防控体系，制定突发环境事件应急预案，建设事故应急池，成立应急组织机构，防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。 2. 应采取有效措施防止园区建设对区域地下水、土壤造成污染。	项目建设不涉及拆除构筑物、土地变更，不属于土壤污染重点监管单位。	
			资源 开 发 效 率 要 求	新建项目应使用天然气等清洁能源。	项目采用清洁能源液化石油气作为隧道窑、焚烧炉等升温燃料。	

综上，本项目符合区域“三线一单”的管控要求。

1.3产业政策符合性分析

1.3.1与《产业结构调整指导目录（2024年本）》符合性分析

科达公司主要从事锂离子电池石墨化负极材料等的生产加工，2022年9月科达公司新增建设年产50000吨石墨化负极材料生产线技改项目取得大田县工业和信息化局的备案，备案文号：闽工信备[2021]G120012号。2025年7月对项目备案表建设时间进行变更并通过大田县工业和信息化局同意，具体备案表见附件2。

本次技改项目主要针对负极材料的碳化工艺进行技改，采用隧道窑替代回转窑对负极材料进行预处理，检索《产业结构调整指导目录(2024年本)》，项目不属于产业指导目录中禁止类、限制类，所采用的工艺、设备和生产规模均不属于限制类或淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策的规定，属于允许项目。

1.3.2与《福建省工业炉窑大气污染综合治理方案》（闽环保大气[2019]10号）的符合性分

技改项目生产过程采用隧道窑作为生产设备，根据《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10号）：“应加大产业结构调整力度，优化能源结构，加快燃料清洁

低碳化替代。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产生点及车间不得有可见烟粉尘外逸。项目与《福建省工业炉窑大气污染综合治理方案》相符性分析见下表。

表 1-4 项目与《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》符合性分析

序号	重点任务	《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》工作措施	本项目实际情况	符合性
1	加大产业结构调整力度	严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园区，配套建设高效环保治理设施。	项目选址位于大田县太华镇罗丰工业区，隧道窑拟配套高效脱硫设施。	符合
		严格控制新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法；原则上禁止新建燃料类煤气发生炉（园区现有企业统一建设的清洁煤制气中心除外）。	科达公司属于石墨制品生产项目，未新建燃料类煤气发生炉	符合
		加大落后产能和不达标工业炉窑淘汰力度。分行业清理《产业结构调整指导目录》淘汰类工业炉窑。对热效率低下、敞开未封闭，装备简陋落后、自动化程度低，无组织排放突出，以及无治理设施或治理设施工艺落后等严重污染环境的工业炉窑，依法责令停业关闭。	项目拟建设工业炉窑不属于落后、淘汰类设备，隧道窑窑头尾气收集后通过脱硫设施净化处理通过通过排气筒排放，窑尾产生的低浓度尾气经收集后通过排气筒高空有组织排放。	符合
2	加快燃料清洁低碳化替代	对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。严格控制掺烧高硫石油焦（硫含量大于 3%）。玻璃行业全面禁止掺烧高硫石油焦。	项目主要从事石墨制品的生产加工，生产过程主要采用电能作为能源，碳化过程主要利用生产原料挥发的有机物作为燃料，原料石油焦硫含量低于 1%且不作为燃料，未使用煤、渣油、重油等燃料。	符合
		加快淘汰煤气发生炉和燃煤工业炉窑。鼓励工业炉窑使用电、天然气等清洁能源或由周边热电厂供热。基本淘汰热电联产供热管网覆盖范围内的燃煤加热、烘干炉（窑）。加快推动铸造（10 吨/小时及以下）、岩棉等行业冲天炉改为电炉。	项目未采用煤气发生炉和燃煤工业炉窑，隧道窑利用生产原料挥发的有机物作为燃料。	符合
3	实施	推进工业炉窑全面达标排放。已有行业排放标准的工业炉窑，严格执行行业排放标准相关规定，配套建	项目采用工业炉窑尚无行业排放标准。隧道窑参照执行《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》提	符合

	污 染 深 度 治 理	设高效脱硫脱硝除尘设施，确保稳定达标排放。已制定更严格地方排放标准的，按地方标准执行。已核发排污许可证的，应严格执行许可要求。	出的排放标准，即颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于30、200、300 毫克/立方米；沥青烟排放参照执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）；苯并[a]芘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），挥发性有机物参照执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB/1782-2018）。项目隧道窑窑头尾气采用高效脱硫设施处理后达标排放。	
		暂未制订行业排放标准的工业炉窑，包括铸造，日用玻璃，玻璃纤维、耐火材料、石灰、矿物棉等建材行业，钨、工业硅、金属冶炼废渣（灰）二次提取等有色金属行业，氮肥、电石、无机磷、活性炭等化工行业，应全面加大污染治理力度，鼓励按照颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于30、200、300 毫克/立方米实施改造，其中，日用玻璃、玻璃棉氮氧化物排放限值不高于400 毫克/立方米。铸造用生铁企业的烧结机、球团和高炉按照闽环大气〔2019〕7号要求实施超低排放改造。		
		全面加强无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。生产工艺产尘点（装置）应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送。粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送。物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施。	项目生产过程中物料主要采用管道气力输送，隧道窑工作炉体均采取密闭措施。原料石油焦通过卸车机卸车，卸料坑配备收尘设施和袋式除尘器；采用储罐密闭储存，储罐顶部配备袋式除尘器收集和净化处理进出料粉尘；石油焦主要通过密闭皮带输送至破碎机进行破碎。	符合
4	建 立 健 全 监 测 监 控 体 系	加强重点污染源自动监控体系建设。排气口高度超过45米的高架源，纳入重点排污单位名录，督促企业安装烟气排放自动监控设施。	技改项目各排放口高度均低于45m，不属于高架源，无需安装烟气排放自动监控设施	符合
由上表分析可知，项目所用工业炉窑符合《福建省工业炉窑				

大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10 号）。

1.4.5与挥发性有机物相关政策的符合性分析

当前国家和地方的挥发性有机物污染防治技术、规范主要有：《福建省重点行业挥发性有机污染物污染防治工作方案》（闽环大气〔2017〕6 号）、《关于印发<2020 年挥发性有机物治理攻坚方案>的通知》、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《福建省 2020 年挥发性有机物治理攻坚实施方案》、《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气[2021]65 号）等。

本项目主要从事石墨化负极材料的生产加工，挥发性有机物主要来源于石油焦热包造粒、碳化等过程自身挥发分因高温作用所挥发的有机物，大部分挥发性有机物通过燃烧去除。本项目与上述挥发性有机物相关政策符合性分析进行梳理详见下表。据分析结果，项目建设与当前国家、地方相关挥发性有机物政策相符，详见表 1-5。

表 1-5 项目与挥发性有机物相关政策符合性

类别	相关要求	本项目	是否符合
环境准入	新建涉VOCs排放的工业项目要入园；严格控制高污染行业准入，严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高VOCs排放项目建设。	项目位于工业园区内，为原厂区内的技改项目，不属于新建项目；本项目为石墨制品业，不属于高污染行业，不属于高VOCs排放项目。	符合
源头控制	新、改、扩建涉VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料	本项目所用原料为固态石油焦，不含VOCs，VOCs主要来源原料高温工艺过程自身挥发分的逸散，大部分VOCs通过高温燃烧去除。	符合
过程控制	含VOCs物料储存和输送过程应保持密闭。	项目使用的石油焦所含挥发分在常温下基本不会挥发，且物料储存和输送基本处于密闭。	符合
	盛装过VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。按时对盛装过VOCs物料的包装容器、含VOCs废料（渣、液）、废吸附剂等集中清运一次，交有资质的单位处置。	项目原料、产品及副产品、中间产品均为固态物质；产生的废焦油、废机油采用密闭铁桶收集后委托有资质的单位处置。	符合
	废气收集系统的输送管道应密闭。	本项目废气收集系统的输送管道密闭，有机废气收集系	符合

			统在抽风负压下运行。	
末端治理	对于采用局部集气罩的，应根据废气排放特点合理选择收集点位，距集气罩开口面最远处的VOCs无组织排放位置，控制风速不低于0.3米/秒，达不到要求的通过更换大功率风机、增设烟道风机、增加垂帘等方式及时改造。		项目非甲烷总烃均在密闭设备内产生和收集，不设局部集气罩	符合
	VOCs废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。		本项目VOCs主要来源于隧道窑和热包造粒釜，隧道窑内的VOCs直接在窑体内燃烧作为热源；热包造粒产生的烟气通过焚烧炉净化处理，焚烧炉与热包造粒釜同步运行。	符合
台账记录及运行管理	企业应建立台账，记录含VOCs原辅材料和含VOCs产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及VOCs含量等信息。台账保存期限不少于3年。		企业在运行过程做好石油焦等原辅料使用情况的记录工作，并保存材料。	符合

1.4周边环境相容性分析

本项目位于大田县太华镇罗丰村罗丰工业区，周边现状主要为山体，规划为工业用地，距离东侧最近的罗丰村居民点约 50m；通过采取相应的污染防治措施，本项目运营过程中废水、废气、噪声和固废排放对罗丰村居民点影响较小，选址与周边环境相容。

1.5生态功能区划符合性分析

根据《大田县生态功能区划》（见附图），项目所处区域属大田县西北部丘陵生态农业环境生态功能小区（230942501），其主导功能为生态农业环境，生态保育和建设方向重点：发展生态农业（26104、26401~26404），保护耕地（烂泥田改造）提高植被覆盖率，防范和治理恢复退化生态区域：矿产开发影响区（32205、32207、32208、32210、32508、32513）；水土流失敏感区（141019、141023、101024、141026、141028、141034）和危害区（143031、143036、143037、143043、143118）；地质灾害敏感区（14216~14217）。（2）其它相关任务：保护好现有生态公益林（360047、360048、360050），水库（43011）和流经水系的水环境。对大气污染型企业（31513、31514）的废气排放进行有效监控

	和治理。 本项目选址于太华镇罗丰工业区，生产过程中无生产废水外排，少量生活污水经预处理后排入污水处理厂统一处理，对周边地表水体影响较小；项目生产过程中通过采取多种有效的抑尘、除尘设施及烟气净化设施，废气均可达标排放，因此项目建设和大田县生态功能区划相适应。
--	--

二、建设项目工程分析

2.1.项目建设背景和项目由来

2.1.1福建科达新能源科技有限公司建设情况

福建科达新能源科技有限公司（以下简称“科达公司”）位于福建省三明市大田县太华镇罗丰工业园区内，成立于2017年10月31日，原名为福建科华石墨科技有限公司，于2022年6月名称变更为“福建科达新能源科技有限公司”，主要从事石墨化负极材料的生产。

科达公司目前在罗丰工业区共建设了3个厂区，包含A、B、C区（位置关系见图2-1），采取分期建设。A区为一期工程，经过一次技改扩建后，已建成年产石墨化负极材料30000t、优质增碳剂9907吨，普通增碳剂39629吨项目。B区和C区为二期工程，也主要从事石墨化负极材料的生产，设计生产规模为年产石墨化负极材料50000吨，副产品增碳剂78697吨，副产品负极材料尾料10611吨。B区为石墨化车间及配套设施，C区为原料预处理车间及成品加工车间及配套设施，目前B区石墨化车间及配套设施已建成并投产，C区厂房及大部分配套设施已建成，尚未正式投产。

图 2-1 科达公司三个厂区位置关系图

科达公司历次环评及验收情况见下表：

表 2-1 科达公司建设历程一览表

时间	所在 厂区	项目名称	批复规模/验收规模	备注
2019 年 1 月	A 区 （一 期工 程）	《福建科华石墨科技有限公司石墨 锂电池负极材料生产项目环境影响 报告书》 批复文号：田环批字[2019]5 号）	年产主产品石墨化锂电池负极 材料 15000 吨，副产品坩埚 20000 个、增碳剂 20874 吨、 负极材料尾料 2778 吨	/
2019 年至 2022 年 5 月		《科华石墨锂电池负极材料生产项 目(现阶段年产副产品煅后石油焦 50000 吨及碳化负极材料 2500 吨) 竣工环保验收报告》	年产中间产品煅后石油焦 50000 吨、碳化负极材料 2500 吨	完成煅烧车间验收
2022 年 7 月		《新增建设年产 15000 吨石墨化负 极材料生产线技改项目环境影响报 告书》 批复文号：明环评田〔2022〕5 号）	年产主产品石墨化锂电池负极 材料 30000t，副产品优质增碳 剂 9907t，普通增碳剂 39629t，负极材料尾料 6509t	第一次技改扩建，工艺 及产品方案（不再生产 坩埚）均有所变化
2023 年 2 月		《福建科达新能源科技有限公司新 增建设年产 15000 吨石墨化负极材 料生产线技改项目阶段性(年产 30000 吨石墨化负极材料石墨化车 间和冷却出料车间)竣工环境保护 验收监测报告》	年产主产品石墨化锂电池负极 材料 30000t，副产品优质增碳 剂 9907t，普通增碳剂 39629t	完成石墨化车间及配套 设施验收

建设内容

2025 年 7 月		《福建科达新能源科技有限公司新增建设年产 15000 吨石墨化负极材料生产线技改项目竣工环境保护验收监测报告》	年产主产品石墨化锂电池负极材料 30000t, 副产品优质增碳剂 9907t, 普通增碳剂 39629t, 负极材料尾料 6509t	全厂验收（含石墨化车间及配套设施、原料预处理及成品加工等）
2023 年 5 月		《新增建设年产 50000 吨石墨化负极材料生产线技改项目环境影响报告书》 批复文号：明环评田[2023]12 号	新增年产石墨化负极材料 50000 吨, 副产品增碳剂 78697 吨, 副产品负极材料尾料 10611 吨; 一期工程生产内容及规模不变。	
2025 年 1 月	B 区、C 区（二期工程）	《新增建设年产 50000 吨石墨化负极材料生产线技改项目脱硫废水处理设施变动分析报告》 备案号：收文第 81 号 2025 年 7 月针对一期工程进行整体竣工环保验收, 对二期工程进行阶段性竣工环保验收（仅对 B 区石墨化车间及配套设施）	/	A 区和 B 区原拟分别配套建设 1 套脱硫废水深度处理设施, 实际仅在 A 区建设一套深度废水处理设施, 共同处理 A 区和 B 区的脱硫废水
2025 年 7 月		《福建科达新能源科技有限公司新增建设年产 50000 吨石墨化负极材料生产线技改项目阶段性(年产 50000 吨石墨化负极材料石墨化车间)竣工环境保护验收监测报告》	年产 50000 吨石墨化负极材料(锂电负极材料), 78697 吨副产品增碳剂	B 区建成投产, C 区主要厂房及大部分配套设施建成, 未正式投产。

2. 1. 2项目由来

科达公司 C 区于 2024 年底开始进行厂房及配套设施的施工, 目前厂房及大部分配套设施已根据原环评建设方案完成建设。公司原计划采用一体化热包造粒回转窑对原材料进行预处理, 但在 A 区配备的一体化热包造粒回转窑运行过程中发现, 一体化回转窑生产运行不稳定, 碳化材料振实密度和产品一致性均没有隧道窑碳化材料高, 且单位产品能耗高于隧道窑。基于以上考虑, 科达公司决定对 C 区的原料碳化工艺进行技改, 采用隧道窑替代原计划的一体化回转窑。另外, 实际建设过程中, 对比原批复的环评报告书（批复文号：明环评田[2023]12 号）, C 区的原料方案和储存方式、产品加工工艺、废气处理设施、原料结构等也都有略有变化。

主要技改内容如下:

（1）造粒、碳化设备：采用 31 台热包造粒釜+5 条隧道窑替代原计划的 10 套一体化热包造粒回转窑。

（2）加强废气污染防治措施：原一体化热包造粒回转窑产生的热包造粒废气和碳化烟气经热风炉燃烧后作为碳化热源、干燥热源后直接通过排气筒排放；技改后热包造粒废气经焚烧炉直接燃烧后, 高温烟气作为余热锅炉热源后通过排气筒排放；隧道窑碳化

产生的窑头废气配套脱硫设施处理后排放，有效减少了二氧化硫的排放。

(3) 原料方案和储存方式变化：原采用原料为粘结性较低的石油焦和作为粘结剂的中温沥青，技改后拟采用粘结性较高的石油焦，无需采用中温沥青作为粘结剂；石油焦原计划储存在仓库，技改后拟采用 5 个 2000t 的密闭储罐储存。

(4) 产品加工工艺变化：石墨化后的大部分负极材料原计划进行二次包覆碳化，技改后拟取消改工艺，成品直接进入混合、筛分工段，且混合设备及工艺顺序较技改前也有所调整。

(5) 原料结构变化：原计划采用天然气作为碳化窑和二次包覆碳化辅助燃料，由于场地限制，原拟建液化天然气站安全防护距离达不到要求，且项目所在区域不属于管道天然气覆盖区域，建设单位决定采用罐装液化石油气替代天然气作为碳化窑、焚烧炉开炉时的升温燃料。

技改前后 C 区产品方案及建设规模不变。根据原料储存方式、碳化工艺、环保措施、产品加工工艺及燃料结构变化情况，技改后项目运行过程中拟新增产生危险废物废焦油，对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号）第六条，新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外），属于重大变动，应重新报批环评手续。由于二期工程 B 区、C 区的生产设备、主要环保设施及其他公用工程等均相对独立，B 区已正常生产且环保手续完善，本次主要针对 C 区技改项目重新开展环境影响评价工作。

科达公司于 2025 年 7 月 29 日对原备案项目——“新增建设年产 50000 吨石墨化负极材料生产线技改项目”（备案文号：闽工信备[2021]G120012 号）进行变更并得到大田县工业和信息化局同意。

本次技改项目主要对石油焦进行碳化加工和对石墨后的负极材料进行混合筛分，属于石墨制品行业，不涉及焙烧工艺，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（详见下表 2-2），本项目属于“二十七、非金属矿物制品业 30 耐火材料制品制造 308；石墨及其他非金属矿物制品制造 309”中“其他”，应编制环境影响报告表。

表 2-2 建设项目环境保护分类管理目录（摘录）

项目类别	环评类别	报告书	报告表	登记表
	二十七、非金属矿物制品业 30			
60	耐火材料制品制造 308；石墨及其他非金属矿物制品制造 309	石棉制品；含焙烧的石墨、碳素制品	其他	/

本环评单位接受委托后，组织人员进行现场踏勘、收集有关资料，编制完成《新增建设年产 50000 吨石墨化负极材料生产线技改项目（碳化工艺技改项目）环境影响报告表》，由建设单位提交当地生态环境主管部门进行审批。

2.2.评价内容

科达公司 A 区和 B 区目前已正常生产且环保手续已完善。本次主要针对 C 区原料储存方式、碳化工艺、环保措施、产品加工工艺及燃料结构进行技改，A 区和 B 区生产规模、生产设备等主体工程、环保工程及配套公用工程均未发生变化，本次环评在对 A 区和 B 区进行简要回顾性评价的基础上，主要对 C 区技改项目的环境影响进行分析评价。

2.3.工程内容

2.3.1项目基本情况

(1) 项目名称：新增建设年产 50000 吨石墨化负极材料生产线技改项目（碳化工艺技改项目）

(2) 建设单位：福建科达新能源科技有限公司

(3) 建设地址：福建省三明市大田县太华镇罗丰村罗丰工业区

(4) 建设性质：技术改造

(5) 总投资：B 区和 C 区总投资 105000 万元，其中本项目投资 54773 万元

(6) 建设规模：本次技术改造项目位于原有厂区内，不新增占地面积；技改后未新增生产规模，全厂主要产品产能不变，即年产石墨化负极材料 50000t。

(7) 劳动定员：C 区职工定员 50 人（均不在厂里住），全厂 600 人。

(8) 工作制度：年工作 330 天，日工作 24 小时，采取三班制。

(9) 技改内容：C 区技改内容主要包括原料储存方式、碳化工艺、环保措施、产品加工工艺及燃料结构等，具体技改内容详见表 2-3。

表 2-3 科达公司 C 区技改内容一览表

技改内容		技改前	技改后	变化说明
所用原料		粘结性较低的石油焦、中温沥青	粘结性较高的石油焦	采用粘结性较高的沥青，无需添加沥青作为粘结剂
原料储存方式		仓库储存，通过铲车进行投料	配套 5 个 2000t 的密闭储罐储存，通过密闭输送带输送和投料	储存方式和原料投料方式均发生变化
生产工艺	预处理工艺	粗破+干燥+细破+整形+VC 混合+热包造粒+回转窑碳化+解聚打散	根据车间设备布局，分成车间南线和车间北线。 南线：粗破+干燥+粉碎（细破）+卧式混合+热包造粒+隧道窑碳化+筛分/解聚打散； 北线：粗破+干燥+粉碎（细破）+整形+隧道窑碳化+解聚打散。	碳化工艺由回转窑碳化改为隧道窑碳化；另外部分产品未采用热包造粒工艺，经粉碎整形后直接碳化。
	成品加工工艺	均质混合+隧道窑二次包覆碳化（部分）+VC 混合+筛分+三偏心混合+筛分+除磁+筛分	气流混合+卧式混合+两次筛分+除磁+筛分	无二次包覆碳化，混合设备与原环评不同，且调整了混合筛分顺序
主要生产	原料混合	VC 混合机	卧式混合机	混合设备调整

设备	包覆造粒、碳化设备	一体化热包造粒碳化窑	热包造粒釜、隧道窑	采取分体式热包造粒釜和碳化窑，碳化窑变化
	二次包覆造粒碳化设备	隧道窑	/	无二次包覆碳化
	产品混合	VC 混合机、三偏心混合机	气流混合机、卧式混合机	混合设备调整
废气处理设施	热包造粒废气	热包造粒废气和碳化烟气经热风炉燃烧后作为碳化热源、干燥热源后直接通过排气筒排放	配套 2 套焚烧炉和 2 套余热锅炉，废气进入焚烧炉燃烧后，烟气回用于余热锅炉后通过 1 根 15m 高排气筒排放	废气由热风炉燃烧作为碳化热源和干燥热源后排放改为直接进入焚烧炉燃烧作为锅炉热源后排放
	碳化烟气		每条隧道窑窑头及窑尾各设一套废气收集系统，5 条隧道窑头废气收集后进入一套脱硫废气处理设施处理后通过 1 根 30m 高排气筒排放；窑尾废气收集后通过 3 根 29m 高排气筒排放。	浓度较高的碳化窑头废气配套脱硫设施，确保尾气稳定达标排放。
燃料结构		采用天然气作为碳化窑和二次包覆碳化燃料	采用液化石油气作为隧道窑和焚烧炉开炉时的升温燃料（正常生产无需使用液化石油气）	辅助燃料由天然气变为液化石油气，且液化石油气仅作为隧道窑和焚烧炉开炉时的升温燃料（包含隧道窑每年一次停炉维护后重新启动时所用的升温燃料），隧道窑和焚烧炉正常运行无需使用液化石油气。

2.3.2 产品方案

技改前后，二期工程石墨化负极材料产能变化情况具体如下。

表 2-4 技改前后二期工程产品方案及建设规模一览表

序号	产品名称		年产量（t/a）			备注	
			技改前	技改后	变化量		
1	主产品	石墨化负极材料		50000	50000	0	来源于 C 区
2	副产品	增碳剂	优质增碳剂	15739	15739	0	来源于 B 区
			普通增碳剂	62958	62958	0	
		负极材料尾料		10611	10063	-548	来源于 C 区，由于减少中温沥青的使用，负极材料尾料量略有减少

2.3.3 项目组成

本次技改主要对二期工程 C 区进行技改，A 区和 B 区建设情况基本不变，C 区组成变化情况详见表 2-5。

表 2-5 技改前后 C 区组成变化情况一览表						
工程类别		技改前工程内容	技改后工程内容	变化情况	与现有工程（A 区和 B 区）依托关系	建设进度
主体工程	负极材料生产车间	1 幢钢结构负极材料生产车间，建筑面积 42990.75m²，配备细破、整形、沥青粉碎、造粒预碳化（一体化造粒回转窑）等负极材料预处理设备和混合机、VC 混合机、超声波振动筛、除磁机、二次包覆碳化设备等成品加工设备	1 幢钢结构负极材料生产车间，建筑面积 42990.75m²，配备粉碎（细破）、整形、热包造粒釜、隧道窑等负极材料预处理设备和卧式混合机、气流混合机、超声波振动筛、除磁机等成品加工设备	一体化造粒回转窑改为独立的热包造粒釜及隧道窑，成品加工取消二次包覆碳化工艺；成品混合设备及成品混合筛分顺序均有所变化；技改后无需沥青造粒。	/	除隧道窑和 3 台解聚打散机外，其余设备已基本完成安装
	原料粗破、烘干车间	依托针状石油焦仓库，配备 2 套粗破、干燥设备	利用原钢结构室内石油焦仓库作为原料粗破、烘干车间，建筑面积 6180.11m²，并配备 4 台粗破机、4 套干燥（烘干）设备	粗破和烘干设备增加	/	已建成，设备已安装
储运工程	石油焦原料仓库	建设一个钢结构室内针状石油焦仓库，建筑面积 7681.13m²，主要作为负极材料原料（针状石油焦）仓库，兼顾原料粗破、烘干	在原钢结构室内石油焦仓库（现为原料粗破、烘干车间）东面配套 5 个 2000t 的原料储罐	增加 5 个原料储罐	/	正在安装，预计于 2025 年 10 月完成
	中温沥青仓库	利用 4#辅助车间东侧部分作为袋装中温沥青仓库，建筑面积约 326.35m²	/	无需使用中温沥青，C 区不设置沥青仓库	/	/
	成品、副产品仓库	利用 4#辅助车间西侧作为成品及副产品（负极材料尾料）仓库，建筑面积约 1349.08m²	利用负极材料生产车间内西部作为成品、副产品仓库，建筑面积约 17345.5m²	原 4#辅助车间目前为循环水站，成品、副产品仓库由于储存量较大，改为存放于负极材料生产车间西部	/	已建成
公用工程	供水工程	由工业区市政给水管网供给	由工业区市政给水管网供给	不变	/	已建成
	排水工程	厂区雨污分流，雨水排入罗丰溪；C 区初期雨水收集沉淀后回用于循环水站补水。少量职工生活污水经化粪池预处理后通过污水管网排入工业区污水处理厂统一处理	厂区雨污分流，雨水排入罗丰溪；C 区初期雨水收集沉淀后回用于循环水站补水。少量职工生活污水经化粪池预处理后通过污水管网排入工业区污水处理厂统一处理	不变	/	已建成
	循环冷却水系统	循环水量为 2400m³/h，供给负极材料车间造粒碳化冷却窑冷却等。循环水泵 3 台，2 用 1 备；冷却塔 1 台。	共设置 2 个循环水站，车间北侧循环水站循环水量为 1200m³/h，配备 3 台 400t/h 的循环水泵；车间东南角的循环水站循环水量为 4800m³/h，配备 4 台 1200t/h 的循环水泵，冷却水主要供给负极材料车间粉碎、整形、造粒、隧道窑碳化冷却、除磁等。	配套的循环水系统规模扩大	/	已建成
	供电工程	依托 B 区 220kV 变电站，负极材料预处理车间配置干式变压器（10kV/0.4kV ， 2500kVa）4 台	依托 B 区现有 220kV 和 110kV 变电站，负极材料预处理车间配置干式变压器（10kV/0.4kV ， 2500kVa）4 台	基本不变	依托 B 区变电站供电	已建成
	供热工程	（1）石油焦干燥热源利用热风炉燃烧烟气余热作为热源； （2）厂区配备一个液化天然气站，为造粒预碳化和隧道窑二次包覆碳化提供补充燃料，其中造粒预碳化一体化回转窑和隧道窑除利用天然气作为补充燃料外，主要利用造粒和碳化过程产生的含沥青烟、挥发性有机物废气作为燃料为回转窑和隧道窑造粒、碳化工段提供热源。	（1）其中石油焦干燥利用余热锅炉蒸汽，共配备 3 台余热蒸汽锅炉，其中 2 台锅炉利用热包造粒废气焚烧产生的高温烟气作为热源；另外 1 台利用 4#隧道窑窑尾废气作为热源； （2）配备 1 个液化石油气库，作为隧道窑、焚烧炉第一次使用及维护后升温烘炉的燃料，平时基本无需使用。	原料烘干热源由高温烟气改为水蒸气；隧道窑、焚烧炉所用燃料由天然气改为液化气，且液化石油气仅作为第一次开炉和每年一次停炉维护后重新启动时所用的烘炉燃料，隧道窑正常运行无需使用液化石油气	/	焚烧炉配套的余热锅炉已安装；隧道窑配套的余热锅炉尚未建成投入使用；液化气库已建成。
	供气	压缩空气均来自厂内空压站（设无油螺杆式空气压缩机）。	压缩空气均来自厂内空压站（设无油螺杆式空气压缩机）。	不变	/	已建成
	制氮工程	配套 2 套 1500Nm³/h 制氮机（1 开 1 备），氮气出口压力≥0.6Mpa，为造粒预碳化一体化回转窑提供保护气	配套 2 套 1500Nm³/h 制氮机（1 开 1 备），氮气出口压力≥0.6Mpa，为造粒提供保护气	隧道窑碳化无需保护气	/	已建成
	消防水系统	依托 B 区 1 座容积 800m³ 的消防水池，配套消火栓消防泵 2 台（1 用 1 备），流量 120L/s。	依托 B 区 1 座容积为 1108.8m³ 的消防水池，配 2 台 120L/s 的消防水泵。	均依托 B 区消防水系统	依托 B 区消防水系统	已建成

辅助工程	维修车间	配套建设一幢钢结构维修车间，建筑面积 2622.71m²，用于电机、轴承、轨道、水泵等的维修	配套建设一幢钢结构维修车间，建筑面积 2622.71m²，用于电机、轴承、轨道、水泵等的维修	不变	/	已建成
环保工程	废水处理设施	配套建设一个不小于 540m³ 的初期雨水池，初期雨水收集后经 1 套一体化混凝沉淀+过滤设施处理后回用于循环水站的补充水，不外排	配套建设一个 550m³ 的初期雨水池，初期雨水收集并经沉淀后回用于循环水站的补充水，不外排	初期雨水经充分沉淀后回用，未配套混凝沉淀设施+过滤设施	/	已建成
		/	隧道窑窑头尾气脱硫废水依托 B 区二级混凝沉淀设施预处理后循环利用	新增烟气脱硫废水	依托 B 脱硫废水处理设施	脱硫设施未建，预计于 2025 看 8 月下旬建成
		石油焦运输车辆轮胎冲洗水经沉淀处理后循环利用，不外排。	/	运输车辆通过卸车机卸车，轮胎不会直接与原料接触，技改后不设轮胎清洗设施	/	/
		职工生活污水经化粪池预处理后通过工业区污水管网排入园区污水处理厂统一处理。	职工生活污水经化粪池预处理后通过工业区污水管网排入园区污水处理厂统一处理。	不变	/	已接管
	废气处理设施	（1）有组织排放废气 1）粗破废气：每台设备各自配备袋式除尘器，投料粉尘和粗破废气收集后经袋式除尘器处理后通过 1 根 15m 高排气筒。 2）细破整形废气：每 8 台细破机和整形机配备 1 套袋式除尘器，共配备 5 套袋式除尘器，细破和整形粉尘收集后经各自袋式除尘器处理后通过 5 根 25m 高排气筒。 3）气流粉碎废气：每台设备各自配备袋式除尘器，气流粉碎粉尘收集后经各自袋式除尘器处理后通过 1 根 25m 高排气筒。 4）热风炉燃烧废气：热包造粒废气、预碳化烟气收集后进入高温脉冲袋式除尘器除尘后后进入回转窑配备的热风炉，作为燃料和天然气一起燃烧后作为预碳化、造粒热源加热一体化回转窑后，余热继续进入干燥机利用后通过 2 根 15m 高排气筒排放。 5）石墨化烟气：石墨化烟气经 1 套石灰石-石膏湿法脱硫除尘装置净化处理后通过 1 根 45m 高烟囱排放。 6）冷渣废气：冷渣废气经 4 套袋式除尘器净化处理后通过 4 根 25m 高排气筒排放（DA014~DA017） 7）石墨化后的保温料、电阻料破碎筛分装袋废气：石墨化后的保温料、电阻料破碎筛分过程产生的粉尘分别经收集并采用 2 套袋式除尘器处理后通过 2 根 25m 高排气筒。 8）二次包覆碳化废气：二次包覆碳化废气通过 3 根 25m 高排气筒排放。 （2）无组织排放废气 1）针状石油焦室内堆场设喷淋设施，卸料及取料过程产生的少量粉尘通过喷淋降尘。 2）针状石油焦室内堆场出口设置轮胎清洗设施，避免轮胎携带的物料洒落在路面引起二次扬尘； 3）煅后焦、中温沥青等负极材料原料进厂前采用吨袋包装，并储存于室内，防止卸料等过程的物料洒落，避免产生扬尘； 4）厂区内配备干式自动吸尘机，专人每日对车间（尤其是堆场）地面和路面进行吸尘，避免因物料洒落引起的扬尘； 5）负极材料在各生产设备之间均采用密闭的气力输送管道输送，生产过程中物料不落地，大大减少了物料输送和投料、装料环节的粉尘产生量； 6）各产尘设备工作过程处于密闭状态，设备自身均配备袋式除尘器。	（1）有组织排放废气处理设施 1）粗破废气：4 台破碎机废气收集后通过 2 台袋式除尘器处理后通过 1 根 15m 高排气筒(DA032)排放； 2）干燥废气：4 台烘干机各配备 1 台袋式除尘器，干燥废气分别收集后经袋式除尘器处理后通过 2 根 15m 高排气筒 (DA033、DA034)排放。 3)粉碎、整形废气：每台粉碎机和整形机各配备 1 套袋式除尘器，车间北线粉碎、整形废气经各自配套的袋式除尘器处理后通过 1 根 18m 高和 1 根 21m 高排气筒（DA035、DA036）排放；车间南线粉碎、整形废气经各自配套的袋式除尘器处理后通过 1 根 22m 高排气筒（DA037）排放。 4）热包造粒废气：热包造粒废气经 2 套焚烧炉焚烧后，高温烟气经余热锅炉回用后通过 1 根 15m 高排气筒（DA038）排放。 5）隧道窑碳化废气：5 条隧道窑窑头废气经管道收集后排入位于 B 区的石灰石-石膏湿法脱硫装置净化处理后通过 1 根 30m 高排气筒（DA039）排放；窑尾的烟气收集后通过 3 根 29m 高排气筒（DA040~DA042）高空排放。 6）解聚打散废气：车间北线和南线每台解聚打散机分别 1 套袋式除尘器（共 11 台），废气经袋式除尘器后通过 2 根 29m 高排气筒（DA043、DA044）排放。 （2）无组织排放废气控制措施 1）原料卸车过程在卸料口上方配套集气设施和袋式除尘器，减少卸料粉尘的无组织逸散。 2）采用封闭的提升机和输送带，减少物料输送因为振动等因素引起的逸散；每个料罐顶部均配备一套袋式除尘器用于净化处理罐内扰动产生的粉尘； 3）厂区内配备干式自动吸尘机，专人每日对车间地面和路面进行吸尘，避免因物料洒落引起的扬尘； 4）负极材料在各生产设备之间均采用密闭	由于碳化工艺改变，技改后新增了干燥废气处理设施、隧道窑窑头烟气脱硫设施、热包造粒废气燃烧设施；由于储存方式变化，储存区除尘设施也发生变化。	由于场地限制，隧道窑脱硫设施依托 B 区闲置场所建设	除脱硫设施和卸料口粉尘收集、处理设施、料罐除尘设施外，其余废气处理设施已建成，脱硫设施预计于 2025 看 8 月下旬建成；卸料口粉尘收集、处理设施和料罐配套除尘设施预计于 2025 年 10 月建成。

			的气力输送管道输送，生产过程中物料不落地，大大减少了物料输送和投料、装料环节的粉尘产生量； 5) 各产生尘设备工作过程处于密闭状态，设备自身均配备袋式除尘器。			
	一般工业固废临时贮存场所	利用 B 区的 2#辅助车间作为一般工业固废暂存场所，脱硫石膏和废包装袋分隔暂存，建筑面积约 2721.29m²	厂区东南角建设一个一般工业固废暂存场所用作废包装袋、除尘器收集粉料等暂存场所，建筑面积约 470m²；脱硫石膏就近暂存于 B 区 48m² 的脱硫石膏贮存场所	独立建设就一个一般工业固废贮存场所；另外脱硫石膏依托 B 区脱硫石膏贮存场所贮存	依托 B 区脱硫石膏贮存场所贮存	B 区脱硫石膏贮存场所已建；本项目一般工业固废贮存场所未建，预计于 2025 年 8 月下旬建成
	危险废物临时贮存场所	在 B 区建设一处危险废物暂存场所用于废机油的暂存，建筑面积约 146.07m²	新建一个建筑面积 270m² 的危废贮存场所，用于废焦油和废机油的暂存	新建危废贮存场所	/	未建，预计于 2025 年 8 月下旬建成
	环境风险防范措施	建设一个事故应急池容积约 400m³	拟建设一个事故应急池容积 485m³	由于事故源项发生变化，事故应急池容积略有增加	/	已建 1 个应急池容积 300m³，拟扩大应急池容积至不小于 485m³

2.3.1.1.储运工程

(1) 主要原料的运输、储存

项目主要生产原料为石油焦，为颗粒状物料；石油焦为散装物料，载重 30t 的汽车运输。

项目在厂区粗破、烘干车间东侧配套建设 5 个 2000t 的原料罐，并配备卸车机、1 个 6m×4m×5m 锥形卸料坑、斗提布料机、皮带输送机物料储存和输送设施。物料通过卸车机卸入料坑，料坑上方安装集气罩和袋式除尘器，卸车过程产生的粉尘大部分通过集气口进入袋式除尘器；通过斗式提升机将料坑内物料提升至仓顶，再通过布料机输送至各料罐，每个料罐顶部均配备仓顶除尘器，料罐内因为物料扰动产生的粉尘均进入除尘器净化处理。

(2) 成品、副产品仓库

项目成品为石墨化负极材料，C 区成品加工车间除产生成品，也产生副产品——负极材料尾料，其中成品和负极材料尾料主要存放在负极材料生产车间内西部，建筑面积约 17345.5m²；主产品和副产品均采用密封吨袋包装，通过汽车运输出厂。

2.3.1.2.公用工程

(1) 供水工程

项目总用水量约 1446.6t/d，主要用于循环冷却补充水、余热锅炉蒸汽用水、脱硫系统用水、绿化用水、生活用水等。

(2) 排水工程

厂区雨污分流，雨水收集后排入罗丰溪；初期雨水收集沉淀后回用于循环水站补充水，不外排。生活污水经化粪池预处理后通过污水管网排入工业区污水处理厂统一处理。

(3) 循环冷却水系统

厂区共配套建设 2 个循环冷却水站，分别位于厂区东南角和负极材料车间北侧。其中车间北侧循环水站循环水量为 1200t/h，配备 3 台 400t/h 的循环水泵，冷却水主要用于成品除磁工段、原料预处理工段—隧道窑；厂区东南角的循环水站循环水量为 48000m³/h，配备 4 台 1200t/h 的循环水泵，冷却水主要供给负极材料车间粉碎、整形、造粒等。

(4) 供电工程

C 区用电主要依托 B 区的 220kV 和 110kV 变电站，负极材料车间内配置干式变压器（10kV/0.4kV，2500kVa）4 台。

(5) 供气工程

项目共配套 8 套压缩空气供应系统，由空气压缩机、储气罐、过滤器、干燥机、输气管道和阀门组成。压缩空气出口压力≥0.8MPa，配备 8 套 60m³/min 空压机。压缩空气系统产生的压缩空气主要用于制氮、仪表气及喷吹气。

(6) 供热工程

① 干燥热源

针状石油焦干燥热源利用 3 台 1t/h 的余热锅炉产生的 0.5MPa 蒸汽作为热源。根据蒸汽需求量，建设单位除利用焚烧炉高温烟气作为热源配备 2 台余热锅炉外，还在 4#隧道窑配备一台 1t/h 的余热锅炉，利用 4#隧道窑窑尾的尾气作为热源。

② 隧道窑碳化、焚烧炉热源

在空压制氮站南侧建设一个液化石油气仓库，建筑面积约 56.5m²，单瓶液化石油气约 50kg，最大储存量约 32 瓶。液化石油气平时基本不用，主要用于隧道窑、热包造粒废气焚烧炉在第一次开机或保修/维修后重新启动时作为升温燃料（主要为隧道窑，焚烧炉升温燃料用量较小，基本可忽略不计），隧道窑及焚烧炉正常运行利用碳化过程和造粒产生的含沥青烟、挥发性有机物废气作为燃料为碳化工段、焚烧提供热源。

(7) 制氮工程

制氮系统采用空分法制氮法制氮，压缩氮气主要用于造粒保护器，压缩氮气选择 2 套 1500Nm³/h 制氮机（1 开 1 备），氮气出口压力≥0.6MPa。

2.3.4 主要原辅材料

(1) 主要原辅材料用量

C 区主要对原辅材料进行预处理，预处理后的负极材料经罐车运至 B 区石墨化炉进行石墨化，石墨化后的负极材料由吨袋包装后再通过汽车运至 C 区负极材料车间进行加工。本次评价主要对 C 区涉及使用的原辅材料进行统计，技改前后主要原辅材料及能源用量变化情况见表 2-6。

表 2-6 C 区技改前后原辅材料及能源用量变化情况一览表

序号	主要原辅材料名称	状态	用量			备注
			技改前	技改后	变化情况	
主要原辅材料用量						
1	中温沥青（t/a）	粉末/块				
2	石油焦（t/a）	粉末/块				
3	内膜袋（万个/a）	/				
4	牛皮纸袋（万个/a）	/				
5	包装缠绕膜（万件/a）	/				
6	石灰石（t/a）	粉末				脱硫设施用药剂
7	机油（t/a）	液态				主要用于破碎等设备润滑
1	新鲜水（t/a）	液态				由于技改后项目配套的循环水站较大，总用水量大于技改前原环评核定用水量
2	天然气(万 m³/a)					原环评天然气主要用作回转窑、二次包覆

						碳化窑的辅助燃料，用量较大
3	液化石油气（t/a）					本次液化石油气主要用作隧道窑开炉时的升温燃料，焚烧炉用量升温燃料用量很小，忽略不计。
4	电（万 KWh/a）	/				技改后隧道窑单位产品能耗低于回转窑能耗

（2）主要原辅材料理化性质

项目负极材料原料为生石油焦，是石油的减压渣油，经焦化装置，在 500-550℃下裂解焦化而生成黑色固体焦炭。石油焦物理化学性质的指标有灰分、硫分、挥发分、真密度、孔隙率、电阻率等。

石油焦炭分中含有的主要元素为铁、硅、钙、铝、钠、镁，还含有少量的钒、钛、镍、锰等。

硫是影响石油焦质量的杂质之一，石油焦的含硫量取决于渣油的含硫量，渣油中的硫分有 30%-40%残留在石油焦中，如果含硫量较高的渣油事先加氢脱硫，减少渣油中的含硫量，由此得到的石油焦含硫量相应降低。石油焦中的硫可分为硫的有机化合物（硫醚、硫醇、磺酸等）和硫的无机化合物（硫化铁、硫酸盐）两类。一般煅烧到 1300℃左右脱硫效果不大，只有将煅烧温度提高到 1450℃左右才能有较明显的脱硫效果，一部分硫化物需在石墨化的高温下才能排出。对生产铝电解用阳极材料及生产石墨制品而言，硫是一种有害元素，含硫量较大的石油焦生产的石墨电极在石墨化过程中产生“气胀”现象，容易导致产品裂纹。

石油焦挥发分的大小表明其焦化温度的高低，釜式焦的焦化温度较高、可达 700℃左右，因此釜式焦的挥发分较低（3%-7%），而延迟焦化石油焦的焦化温度只有 500℃左右，挥发分高达 8%-15%。根据查阅相关资料，石油焦中的挥发分主要有烷烃、酮类、醇类、芳烃类、酯类等挥发性有机物。

石油焦在 1300℃煅烧后的真密度的大小是衡量石油焦质量的主要项目，一般来讲，煅烧后真密度越高，说明这种焦容易石墨化，而且石墨化后电阻率较低、热膨胀系数较小，石油焦的体积密度表示焦炭结构的致密程度，并且与机械强度成正比。

未经煅烧的生焦电阻率很高，接近于绝缘体，经过煅烧后，电阻率急剧下降，石油焦的电阻率与煅烧温度成反比，经 1300℃煅烧过的石油焦电阻率降低到 500μΩ·m 左右。

技改项目所用石油焦粘结性高于技改前拟用石油焦，原料所含灰分、硫含量、挥发分、水分等较技改前也略有变化，根据建设单位提供的资料，项目所用石油焦炭分、硫含量、挥发分含量如下：

表 2-7 项目所用石油焦炭分、硫含量、挥发分含量一览表

指标	石油焦	备注
灰分		干燥基含量
水分		收到基含量
硫含量		干燥基含量
挥发分		干燥基含量

2.3.5主要生产设备

对照项目备案表（热包造粒釜 50 套、除磁机 32 台），技改后项目实际配套的热包造粒釜和除磁机略有减少，其中热包造粒为 31 台，除磁机实际为 18 台，隧道窑数量与备案表一致。技改前后 C 区主要生产设备变化情况详见表 2-8。

表 2-8 C 区技改前后主要生产设备变化情况一览表

主要生产单元	主要工艺		生产设施	设施参数	设备数量（台）			备注
					技改前	技改后	变化量	
原料准备	负极材料原料预处理	粗破、干燥						车间南线、北线各 2 台
								车间南线、北线各 2 台
		粉碎、整形						车间南线、北线各 2 个
								包含喂料螺旋、分级机、主机、罗茨风机、袋式除尘器、缓冲料仓等；车间北线 24 台，南线 16 台
		配料工序						包含喂料螺旋、分级机、主机、罗茨风机、袋式除尘器；车间北线 16 台，南线 6 台（平时基本不用）
								罗茨风机、卧混主机、卸料阀、卸料阀、除尘风机、袋式除尘器
		沥青粉						

		碎工序							
		造粒、预碳化							包含加热釜、冷却釜、罗茨风机等
									2#~6#线，包含 105m 长碳化炉、2 套自动装出料机（2#和 3#，4#和 5#各共用 1 套，6#独立配备一套）、其中碳化炉包含窑体系统、燃烧系统、风机系统和电气自动控制系统等
		解聚打散							包含分级机、螺旋输送机、风机等；
	成品加工	混合、筛分、除磁							包含无尘带解袋、电动葫芦料仓下料振动器、吨袋投料站除尘器引风机等
		包装							
		二次包覆碳化							
	公用工程	压缩空气系统							
		制氮系统							
		循环水系统	厂区东南角循环水站						
			负极材料车间北侧循环水站						
		供热工程							2 台为焚烧炉

							配套，1 台为 4#隧道窑配套

2.4.水平衡

本次技改工程用水环节主要包括循环冷却补充水、蒸汽用水、脱硫系统用水、绿化用水和职工生活用水；废水主要为脱硫废水、初期雨水和职工生活污水，其中脱硫废水、初期雨水分别经处理后均全部回用，不外排，项目外排废水主要为职工生活污水。

① 循环冷却水

技改后 C 区共设有 2 套循环水系统，包括负极材料车间北侧循环水站和厂区东南角循环水站，总循环水量为 6000m³/h。日运行 24 小时，则日最大循环水量为 144000t/d，因蒸发等因素，每日需补充水量，补给水量约占总循环水量的 1%左右（按 1%计），则日补充水量约 1440t。

② 蒸汽用水

原料干燥用蒸汽主要来源于焚烧炉配套的 2 台 1t/h 的余热锅炉和 1 条隧道窑配备的 1t/h 余热锅炉，蒸汽总用量约 3t/h，干燥后的蒸汽冷凝水产生量约 3t/h，项目蒸汽不与物料直接接触，属于清净下水，除通过蒸发排放外，其余冷凝后通过雨水沟直接排放，蒸发水量取 20%，则通过雨水沟排放冷凝水约 57.6t/d。

③ 脱硫系统用水

本次技改隧道窑窑头废气拟采用石灰石-石膏脱硫，喷淋水依托 B 区混凝沉淀处理设施预处理后循环利用，不外排。项目只需每日补充因蒸发、脱硫石膏带走等因素损耗的水量。

参考《湿式石灰石-石膏法烟气脱硫工艺水量计算方法》（李吉祥），石灰石-石膏脱硫系统每万烟气量带走约 0.267t 水蒸汽，项目设计烟气量为 10 万 m³/h，则损耗水量约 2.67t/h（64.1t/d）。

参考 B 区石墨化脱硫设施产生的石膏含水率约 20%。项目石膏年产生量约 586t/a，则石膏带走水量（含二水硫酸钙里面的水和石膏的含水率）约 206t/a（0.6t/d）。

综上，脱硫系统总用水量为 64.7t/d（21351t/a）。

④ 初期雨水

项目生产所用原料及产品主要为粉状或颗粒状/块状物料，除针状石油焦为散装堆放外，大部分物料储存过程以袋装为主，生产过程主要通过管道输送，考虑到运行过程可能存在“跑、冒、滴、漏”情况，科达公司拟对厂区初期雨水进行收集，扣除绿化带，C 区汇水面积约 76780m²。

根据《室外排水设计规范》计算，公式为：

$$V=10DF\psi\beta$$

式中：V——调蓄池有效容积（ m^3 ）；

D——调蓄量（mm），按降雨量计，可取 4mm~8mm（取 6mm）；

F——汇水面积（ hm^2 ），7.678 hm^2 ；

Ψ ——径流系数，取 0.9；

β ——安全系数，可取 1.1~1.5（本次评价取 1.3）。

经上式计算，初期雨水每次产生量为 539.0 m^3 ，通过混凝沉淀处理达标后回用做循环水站补充水。初期雨水年收集次数按 80 次（连续雨天按 1 次收集），则年产生量约 43120t（日均 136.7t）。

⑤ 绿化用水

项目绿化面积约 19309 m^2 ，绿化用水量为 1.5L/（ $\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ），平均每周浇灌一次，则绿化用水量为 1367t/a（平均 4.1t/d，29t/次）。

⑥ 生活污水

C 区配备职工约 50 人，均不住厂，年工作 330 天。不住厂员工用水量按照 50L/d，则生活用水量 2.5t/d（825t/a），污水量按用水量 80%计算，生活污水排放量为 2.0t/d（660t/a），生活污水经化粪池单独预处理后，排入罗丰工业区污水处理厂集中处理。

项目总用水量约 1446.6t/d，

本次技改工程用水主要为消失模涂料调配用水、冷却系统补充用水和水环真空泵用水，技改工程水平衡图和技改后全厂水平衡图如下。

图 2-2 项目水平衡示意图（单位 t/d）

2.5.厂区平面布置简述

技改前后 C 区厂区平面布局除部分配套设施如原有 LNG 站改为备用仓库、新建一个液化气房、在厂区东南角新增建设一座一般工业固废贮存场所和 1 座危险废物贮存场所，另外在原计划的原料仓库（技改后仅做为破碎、烘干车间）东侧新增 5 个原料储罐外，其余布局较原环评基本不变。

负极材料生产车间内部按照工艺先后顺序建设，各生产环节物料通过管道采用气力输送方式，大大减少了粉尘的排放，同时保证了工艺的顺畅和生产的连续性，厂区平面布置基本合理。

技改前后本项目厂区平面布置图见附图 6 和附图 7，厂房内设备布局见附图 8。

2.6.项目与现有工程（A、B 区）依托关系及可行性分析

技改项目主体工程、主要公用工程及大部分环保工程均与现有工程 A 区和 B 区相对独立，项目供电工程、消防水系统等公用工程和隧道窑窑头废气处理设施等主要依托 B

区，具体依托关系及可行性分析如下：

（1）公用工程依托关系及可行性分析

B 区供电设施在规划设计时已考虑 C 区的用电情况，B 区已建的 220kV 和 110kV 变电站可供 B 区和 C 区（本项目）。

B 区消防水系统在规划设计阶段已预留 C 区的消防用水需求，目前 B 区配套建设 1 座容积为 1108.8m³ 的消防水池，配 2 台 120L/s 的消防水泵，可同时作为 C 区的消防水池和消防水泵。

（2）环保设施依托关系及可行性分析

由于场地限制，隧道窑窑头废气脱硫装置（主要为 SO₂ 吸收塔）拟设于 B 区石墨化烟气脱硫设施南侧，与 B 区石墨化烟气脱硫装置共用浆液制备系统、石膏脱水系统（含板框压滤机、含石膏贮存场所）、脱硫废水处理设施和事故废水收集罐。

① 浆液制备系统

根据石墨化烟气脱硫除尘系统设计方案，该方案预案设计处理烟气量 42 万 m³/h，灰浆液池容量可储存 5 小时所需石灰浆液量。根据 B 区石墨化在线烟气监测及验收监测统计结果，石墨化烟气排放量大部分小于 30 万 m³/h，本项目拟配备脱硫塔处理烟气量约 10 万 m³/h，现有浆液制备系统可以同时供应两套脱硫塔使用。

② 石膏脱水系统

B 区配备 1 台板框压滤机对石膏进行进行压滤脱水，同时配备了 1 个占地 48m² 的脱硫石膏贮存场所，按照 2.5m 的贮存高度，脱硫石膏最大贮存量不小于 160t，石墨化烟气脱硫石膏日产生量约 24.2t，平均 3~4 天清理一次，按照 4 天核算，则石墨化烟气脱硫石膏最大储存量约 97t；本项目脱硫石膏产生量约 586t/a，平均约 1.8t/d，4 天需储存 7.2t，即该贮存场所 4 天需贮存脱硫石膏约 104.2t，因此现有贮存场所可以满足要求，项目依托 B 区现有石膏脱水系统进行压滤和贮存可行。

③ 脱硫废水处理系统

预处理设施：B 区现状石墨化脱硫废水预处理设施采用“曝气调节+中和+反应+混凝、絮凝+沉淀”处理工艺，脱硫废水产生量与烟气量有关，针对 42 万 m³/h 的设计烟气量，废水设计处理能力为 1t/h。石墨化烟气排放量大部分小于 30 万 m³/h，本项目拟配备脱硫塔处理烟气量约 10 万 m³/h，合计烟气量基本不超过设计烟气量，因此现有脱硫废水预处理可以满足处理需求。

深度处理设施：目前，B 区脱硫废水和 A 区脱硫废水分别经预处理后每日各抽 2t（合计 4t）至 A 区深度处理系统处理后作为 A 区煅烧烟气脱硫补充水，不外排。深度处

理设施采用蒸发结晶工艺，设计处理能力 0.5t/h，日处理能力 12t，设计处理能力远超过每日处理量。根据现有运行经验，技改后本项目脱硫塔的运行基本不会增加脱硫废水的深度处理量，B 区排至 A 区进行深度处理的水量基本不变。

④ 事故废水收集罐

科达公司在 B 区石墨化脱硫废水处理设施旁建设 1 个事故废水收集罐(容积为 300m³)用于收集脱硫废水预处理设施由于故障等原因未能有效处理的脱硫废水。目前 B 区脱硫系统总在线水量约 400m³，本项目脱硫塔的建设对系统的在线水量无影响，原设计的事故废水收集罐收集能力可以满足要求。

因此技改项目隧道窑窑头废气脱硫设施与 B 区石墨化烟气脱硫装置共用浆液制备系统、石膏脱水系统、脱硫废水处理设施和事故废水收集罐可行。

2.7.生产工艺及产排污环节识别

本次主要对 C 区（含原料预处理及成品加工）进行技改，B 区石墨化工段生产工艺未发生变化，主要对预处理工艺和成品加工工艺进行分析。

2.7.1原料预处理工艺及成品加工工艺

技改前后，科达公司原料预处理工艺主要变化体现在由原有的一体化造粒回转窑碳化工工艺改为独立的造粒和隧道窑碳化工工艺。技改后，根据实际生产需要和车间布局，科达公司将预处理工艺分为车间南线和车间北线，南线和北线工艺略有区别，其中南线预处理工艺主要包含粗破、干燥、粉碎、卧式混合、造粒、隧道窑碳化（利用 2~3#线）、解聚打散/筛分；北线无造粒工艺，主要工艺包含粗破、干燥、粉碎、整形、隧道窑碳化（利用 4-6#线）、解聚打散，技改前后工艺变化对比分析如下：

表 2-9 技改前后工艺对比分析一览表

序号	生产单元	具体生产工艺		
		技改前环评	技改后	变化情况
1	原料预处理	仓库储存、铲车投料	储罐储存、输送带投料	储存方式和投料方式变化
2		粗破、干燥	粗破、干燥	不变
3		粉碎（细破）、整形	车间南线：粉碎、卧式混合； 车间北线：粉碎、整形	车间南线粉碎后主要混合，正常无需整形，北线生产工艺不变
4		沥青气流粉碎、VC 混合	/	取消沥青的使用，无粉碎、混合工艺
5		热包造粒	车间南线：热包造粒	车间北线原料整形后直接去碳化，未进行热包造粒；南线工艺保留热包造粒工艺
6		回转窑碳化	隧道窑碳化	碳化方式变化
7		解聚打散后通过管段输送至 B 区	车间南线：30%大颗粒解聚打散，其余直接筛分后装车去 B 区石墨化车间；	北线工艺不变，南线大部分颗粒较小的碳化材料无需解聚打散，直接

			车间北线：解聚打散后装车去B区石墨化车间	筛分即可。由于距离较远，物料由管道输送变为密闭罐车输送。
8	成品加工	石墨化后负极材料管道输送至C区成品加工设备	石墨化负极材料采用吨袋包装后通过汽车运输至C区后自动投料	由于距离较远，石墨化后负极材料由管道输送变为汽车输送，物料包装方式和投料方式发生变化
9		VC混合、二次包覆碳化	/	技改后取消二次包覆碳化及相关工艺
10		VC混合、筛分、三偏心混合、筛分、除磁、筛分	气流混合、卧式混合、两次筛分、除磁、筛分	混合方式变化，且混合和筛分顺序调整

技改前后具体生产工艺流程如下：

(1) 原料预处理工艺流程说明

负极材料预处理工艺包含粗破、粉碎（细破）、整形、热包造粒、碳化、解聚打散等，其中粗破及细破主要是将厘米级（约 10cm 左右）的块状石油焦粉碎为微米级的石油焦粉末（ $\leq 50\mu\text{m}$ ）。

- ① 卸车、装罐
- ② 粗破、干燥
- ③ 粉碎、整形、卧混
- ④ 造粒
- ⑤ 隧道窑碳化
- ⑥ 解聚打散/筛分

物料输送方式：原料从储罐进入破碎、烘干机，主要通过密闭输送带输送，其中 3#、4#破碎机至 3#、4#烘干机主要通过密闭绞龙螺旋输送机输送，其余预处理过程则主要采用密闭气力管道输送方式，输送过程基本无粉尘产生。

(2) 成品加工工艺流程说明：

B 区石墨化后的负极材料通过吨袋包装运输至 C 区，利用自动投料站投料后通过管道进入气流混合机，气流混合机利用高速气流使物料颗粒在混合室内悬浮并相互碰撞、均匀混合；物料从气流混合机出来后进入卧式混合机，从进料口投入混合槽后，搅拌装置旋转，使物料在水平方向上不断翻滚、对流、剪切，从而实现均匀混合。混合完成后，物料从管道进入一级、二级筛分机筛分，筛下料进入除磁机，通过除磁机使物料中的磁性物质含量降至 ppm 级别。除磁完成后，再进行第三次筛分，所有筛上料作为副产品外售，筛下料（粒径约 20~30 μm ）采用包装袋包装后即成为成品。

输送方式：石墨化负极材料在各加工设备之间采用密闭管道输送。

2.7.2 辅助生产工艺

项目造粒所需保护气——氮气均由厂区制氮机提供，技改前后制氮工艺不变，均采用空气分离法制氮。

2.7.3 产污环节分析

本次技改工程的主要产污环节如下：

表 2-10 项目废气产污环节、污染物项目、排放方式及污染防治设施一览表

生产单元	主要生产工艺		产污环节	污染物种类	排放形式	主要污染治理设施	排放口类型 ^注
原料准备	负极材料预处理	卸车	卸车废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/
		原料储存	原料储罐呼吸废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/
		针状石油焦投料	投料废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/

		粗破	粗破废气	颗粒物	有组织	袋式除尘器	一般排放口
		干燥	干燥废气	颗粒物	有组织	袋式除尘器	一般排放口
		粉碎	粉碎废气	颗粒物	有组织	袋式除尘器	一般排放口
		整形	整形废气 G6	颗粒物		袋式除尘器	
		热包造粒	热包造粒废气	颗粒物、沥青烟、苯并芘、非甲烷总烃	有组织	焚烧炉	一般排放口
		碳化	碳化窑头废气	颗粒物、沥青烟、苯并芘、非甲烷总烃、SO ₂ 、氮氧化物	有组织	石灰石-石膏脱硫塔+湿法静电除尘器	一般排放口
			碳化窑尾废气	颗粒物、沥青烟、苯并芘、非甲烷总烃、SO ₂ 、氮氧化物	有组织	/	一般排放口
		解聚打散	解聚打散废气	颗粒物	有组织	袋式除尘器	一般排放口
		装车	装车废气	颗粒物	无组织	/	/
成品加工	自动投料	投料废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/	
	气流混合	混合废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/	
	装袋	三次筛分后装袋废气和成品装袋废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/	

表 2-11 项目废水、噪声、固废产污环节、污染物项目一览表

生产单元	产污环节	污染物项目		
		废水	噪声	固体废物
成品加工	投料	/	/	废包装袋
	除磁	/	设备噪声	除磁尾料
维修间	电机、轴承、轨道、水泵	/	设备噪声	废机油、废金属
环保设施	热包造粒废气输送管道	/	/	废焦油
	碳化窑头废气处理设施	脱硫废水	风机噪声	脱硫石膏
	各除尘设施	/	风机噪声	除尘器收集粉料
公用工程	空压机房	/	空压噪声	/
	循环水站	/	循环水泵噪声	/
其他	职工生活	生活污水	/	生活垃圾

2.8.与项目有关的原有环境污染问题

2.8.1科达公司原环保手续

2018 年，科达公司委托编制了《福建科华石墨科技有限公司石墨锂离子电池负极材料生产项目环境影响报告书》（一期一阶段项目，位于厂区 A 区），并于 2019 年 1 月 10 日通过原大田县环境保护局审批（明环评田〔2019〕5 号。公司一期工程采取分阶段

建设，已建成投产的煅烧车间、石墨化负极材料于 2020 年 12 月~2022 年 4 月先后完成了排污许可证申领（排污证编号：91350425MA2YNNXGOK001V）、突发环境事件应急预案备案及自主竣工环保验收等工作。

根据市场对石墨化锂电池负极材料的需求和产品质量要求，科达公司于 2022 年 3 月开始对石墨化负极材料的生产工艺和部分生产设备进行优化改进（煅烧车间工艺、设备及产能维持不变），提高全厂产能，并委托编制了《新增建设年产 15000 吨石墨化负极材料生产线技改项目环境影响报告书》（一期二阶段项目，位于厂区 A 区），该报告书于同年 7 月通过三明市大田生态环境局审批（明环评田〔2022〕5 号，见附件 3）。该项目现已建成投产，并于 2022 年 12 月~25 年 7 月完成了排污许可证重新申领、突发环境事件应急预案备案及自主竣工环保验收等工作。

为提高生产的连续性，科达公司在一期工程南侧购置建设二期工程 B 区和 C 区，在一期工程生产工艺的基础上，对造粒、预碳化工工艺进行改进和优化，选用造粒、预碳化一体化回转窑；另外，针对产品的不同用途，在石墨化工艺后增设二次包覆碳化工工艺。2022 年 9 月，科达公司委托编制了《新增建设年产 50000 吨石墨化负极材料生产线技改项目环境影响报告书》，并于 2023 年 5 月 19 日取得三明市生态环境局批复（明环评田〔2023〕12 号，见附件 3）。二期工程 B 区主要为石墨化车间及配套设施，C 区主要为负极材料预处理及产品加工区，两个厂区采取分期建设，其中 B 区于 2023 年 4 月开工建设，2024 年 6 月完成厂房及配套设施的建设，2025 年 3 月完成排污许可证重新申请手续，同年 5 月完成应急预案修订及备案（备案号：350425-2025-008-L），7 月中旬科达公司开展了 B 区石墨化车间及配套设施的竣工环保验收工作；C 区目前已完成主要厂房及配套设施的建设，尚有部分环保设施（如危废贮存场所、一般工业固废贮存场所）尚未配套建设。因此，本次评价所指现有工程仅包含一期工程 A 区和二期工程 B 区。

由于一期项目中煅烧脱硫废水预处理和二期项目中石墨化脱硫废水预处理运行时水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、硫酸根、氯离子等通过富集作用，导致脱硫废水浓度不断升高，可坑影响脱硫效果，并腐蚀配套设备，科达公司原计划在一期项目程煅烧车间和二期项目石墨化车间各建设 1 套 0.5t/h 和 2t/h 的脱硫废水深度处理设施，采用“纳滤分盐+膜浓缩+MVR 蒸发结晶”处理工艺处理后回用于脱硫塔补充水。由于该深度处理工艺存在占地面积大和运行费用较高等问题，公司委托专业单位对重新设计，采用 1 套 0.5t/h 的脱硫废水深度处理设施，以“蒸发结晶”工艺作为一期项目中煅烧脱硫废水预处理和二期项目中石墨化脱硫废水深度处理工艺。2025 年 1 月，公司委托原环评编制单位编制《新增建设年产 50000 吨石墨化负极材料生产线技改项目脱硫废水处理设施变动分析报告》，于 2025 年 1 月 23 向三明市大田生态环境局递交分析报告备案材料(收文第 81 号，见附件 3)。

2.8.2科达公司现有工程概况

本次环评调查期间，科达公司厂区内已建工程为一期工程（A区），即新增建设年产15000吨石墨化负极材料生产线技改项目，以及二期工程新增建设年产50000吨石墨化负极材料生产线技改项目的石墨化车间及配套设施（B区），负极材料车间及配套设施（C区）由于涉及工艺技改，尚未完成全部建设。科达公司技改前现有工程内容主要参照其原环评报告、验收报告的评价内容进行简单回顾。

（1）现有工程产能

①一期工程

一期工程产品（包含主产品和副产品）方案及建设规模见表2-11。

表 2-12 一期工程产品方案一览表

序号	产品名称	年产量（t/a）		
		环评核定		竣工环保验收
1	主产品	石墨化负极材料	30000	30000
2	副产品	优质增碳剂	9907	9907
3		普通增碳剂	39629	39629
4		负极材料尾料	6509	6509

②二期工程

二期工程当前仅建设石墨化车间及其配套设施（B区部分），负极材料车间及配套设施（C区部分）由于涉及技改，尚未完成全部建设，B区部分产品方案及建设规模见表2-12。

表 2-13 二期工程产品方案一览表

序号	产品名称	年产量（t/a）		
		环评核定		竣工环保验收
1	主产品	石墨化负极材料	50000	50000
2	副产品	优质增碳剂	15739	15739
3		普通增碳剂	62958	62958
4		负极材料尾料	10611	10611

（2）生产工艺

①一期工程

一期工程除增加了造粒、预碳化一体化设备外，实际生产工艺流程较原环评核定基本不变，具体见图2-1。

②二期工程

二期工程目前仅建成并验收B区石墨化车间及其配套设施，工艺流程详见图2-2

图 2-1 一期工程施工流程图

图 2-2 二期工程石墨化车间工艺流程图

(3) 现有工程污染排放情况和主要污染防治措施

① 一期工程 (A 区)

➤ 废水

科达公司一期工程脱硫废水经处理后回用于脱硫塔浆液补充水，初期雨水经收集沉淀处理全部回用于循环水站补充水，无生产废水排放；生活污水经化粪池预处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准（其中氨氮达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1B 级标准）要求后，经市政污水管网排入罗丰工业污水处理厂集中处理，污水处理厂尾水处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 1 的一级 A 标准后排放。一期工程生活污水产生及排放情况见下表。

表 2-14 项目一期工程废水污染物排放情况

项目		废水量	COD	氨氮	BOD ₅	SS
产生源强	产生浓度 (mg/L)	/	350	25	170	150
	产生量 (kg/d)	10.4 t/d	3.64	0.26	1.768	1.56
	产生量 (t/a)	3432	1.201	0.099	0.673	0.594
厂区排放源强	排放浓度 (mg/L)	/	250	25	100	100
	排放量 (kg/d)	10.4 t/d	2.6	0.26	1.04	1.04
	排放量 (t/a)	3432	0.858	0.086	0.343	0.343
工业区污水处理厂尾水排放源强	排放浓度 (mg/L)	/	50	5	10	10
	排放量 (kg/d)	10.4 t/d	0.52	0.052	0.104	0.104
	排放量 (t/a)	3432	0.172	0.017	0.034	0.034

➤ 废气

1) 废气污染源

科达公司一期工程有组织排放废气包括煅烧烟气（包含煅烧炉烟气和预碳化烟气）、破碎筛分装袋废气，石墨化烟气，石墨化后的保温、电阻料冷渣、破碎筛分废气、粗破、细破整形、气流粉碎、解聚打散、回转窑废气、隧道窑废气等。一期工程有组织排放废气净化设施及排气筒设置情况见表 2-14。

表 2-15 一期工程有组织废气治理措施及排气筒设置情况

废气来源	排气筒数量 (根)	排气筒编号	高度 (m)	废气治理设施
煅烧烟气	1	DA001	50	喷雾降温+碱法脱硫+湿电除尘器
破碎、筛分废气	1	DA002	24	脉冲袋式除尘器
石墨化废气	1	DA003	20	双碱法脱硫除尘设施
	1	DA004	20	双碱法脱硫除尘设施
冷渣出料废气	1	DA005	25	脉冲袋式除尘器
破碎筛分废气	1	DA006	18	脉冲袋式除尘器
破碎机废气	1	DA007	15	脉冲袋式除尘器

针状石油焦堆场输送废气	1	DA008	15	脉冲袋式除尘器
烘干废气	2	DA009~DA010	15	脉冲袋式除尘器
细破整形废气	3	DA011、DA017、DA019	30	脉冲袋式除尘器
沥青投料废气	1	DA012	15	脉冲袋式除尘器
回转窑废气	2	DA013、DA020	15	
	1	DA018	30	
解聚打散废气	2	DA014、DA021	15	脉冲袋式除尘器
隧道窑(窑头)废气	1	DA015	15	
隧道窑(窑尾)废气	1	DA016	15	
桨叶烘干废气	1	DA031	15	脉冲袋式除尘器

2)废气污染物达标排放情况

根据科达公司自行监测、验收监测及在线监测装置监测结果，科达公司一期工程废气达标排放情况具体如下：

A.有组织废气

a.自行监测结果

根据一期工程 2023~2024 年自行监测结果，各有组织排放口废气排放情况详见表 2-15。

b.验收监测结果

2025 年 7 月，根据科达公司“新增建设年产 15000 吨石墨化负极材料生产线技改项目”竣工环保验收监测结果，各有组织排放口废气排放情况详见表 2-16。

c.在线监测结果

科达公司一期工程煅烧废气 DA001、石墨化废气 DA004 排气筒已安装烟气在线监控设施，其中 DA001 已与生态环境部门联网。一期工程在线监测排放口 2023~2024 年废气排放情况详见表 2-17。

B.无组织废气

根据科达公司于 2025 年 5 月 21~22 日对厂界无组织排放废气的竣工环保验收监测结果（具体见表 2-18），科达公司一期工程无组织排放的各废气污染物厂界均可达标排放，其中二氧化硫和苯并[a]芘未检出；厂区内非甲烷总烃浓度也可达到《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 2 厂区内监控点浓度限值。

表 2-16 一期工程 2023~2024 年有组织废气自行监测结果

污染源	排放口编号	污染物	平均排放浓度 (mg/m ³)	平均排放速率 (kg/h)	达标情况
煅烧烟气	DA001	非甲烷总经			达标
		苯并[a]芘			达标
		沥青烟			达标
破碎、筛分废气	DA002	颗粒物			达标
石墨化废气	DA003	颗粒物			达标
		二氧化硫			达标
		氮氧化物			达标
		非甲烷总经			达标
		苯并[a]芘			达标
		沥青烟			达标
	DA004	颗粒物			达标
		二氧化硫			达标
		氮氧化物			达标
		非甲烷总经			达标
冷渣出料废气	DA005	颗粒物			达标
破碎筛分废气	DA006	颗粒物			达标
破碎机废气	DA007	颗粒物			达标
针状石油焦堆场 输送废气	DA008	颗粒物			达标
烘干废气	DA009	颗粒物			达标
	DA010	颗粒物			达标
细破整形废气	DA011	颗粒物			达标
沥青投料废气	DA012	颗粒物			达标
回转窑废气	DA013	颗粒物			达标
		二氧化硫			达标
		氮氧化物			达标
		非甲烷总经			达标
		苯并[a]芘			达标
		沥青烟			达标
解聚打散废气	DA014	颗粒物			达标
碳化窑(窑头)废气	DA015	颗粒物			达标
		二氧化硫			达标
		氮氧化物			达标
		非甲烷总经			达标
		苯并[a]芘			达标
		沥青烟			达标
碳化窑(窑尾)废气	DA016	颗粒物			达标
		二氧化硫			达标
		氮氧化物			达标
		非甲烷总经			达标
		苯并[a]芘			达标
		沥青烟			达标

表 2-17 一期工程 2025 年有组织废气竣工环保验收监测结果								
监测日期	污染源	排放口编号	污染物	烟气量 (m³/h)	平均排放浓 度(mg/m³)	平均排放 速率(kg/h)	达标情	
2025 年 5 月 21~22 日	石墨化废气	DA003	颗粒物				达标	
			二氧化硫				达标	
			氮氧化物				达标	
			非甲烷总经				达标	
			苯并[a]芘				达标	
			沥青烟				达标	
2025 年 5 月 23~24 日		DA004	颗粒物				达标	
			二氧化硫				达标	
			氮氧化物				达标	
			非甲烷总经				达标	
			苯并[a]芘				达标	
			沥青烟				达标	
2025 年 5 月 21~22 日	冷渣出料废气	DA005	颗粒物				达标	
	破碎筛分废气	DA006	颗粒物				达标	
2025 年 5 月 23~24 日	破碎机废气	DA007	颗粒物				达标	
	针状石油焦堆	DA008	颗粒物				达标	
2025 年 5 月 21~22 日	烘干废气	DA009	颗粒物				达标	
		DA010	颗粒物				达标	
		DA011	颗粒物				达标	
2025 年 5 月 23~24 日	细破整形废气	DA017	颗粒物				达标	
		DA019	颗粒物				达标	
2025 年 5 月	沥青投料废气	DA012	颗粒物				达标	
2025 年 5 月 23~24 日	回转窑废气	DA013	颗粒物				达标	
			二氧化硫				达标	
			氮氧化物				达标	
			非甲烷总经				达标	
			苯并[a]芘				达标	
			沥青烟				达标	
		DA018	颗粒物				达标	
			二氧化硫				达标	
			氮氧化物				达标	
			非甲烷总经				达标	
			苯并[a]芘				达标	
			沥青烟				达标	
		DA020	颗粒物				达标	
			二氧化硫				达标	
			氮氧化物				达标	
			非甲烷总经				达标	
			苯并[a]芘				达标	
			沥青烟				达标	
2025 年 5 月 21~22 日		解聚打散废气	DA014	颗粒物				达标
2025 年 5 月 23~24 日		碳化窑(窑头)废 气	DA015	颗粒物				达标
				二氧化硫				达标
				氮氧化物				达标
				非甲烷总经				达标
				苯并[a]芘				达标
	沥青烟						达标	
	碳化窑(窑尾)废 气	DA016	颗粒物				达标	
			二氧化硫				达标	
			氮氧化物				达标	
			非甲烷总经				达标	
			苯并[a]芘				达标	
			沥青烟				达标	
	浆叶烘干废气	DA031	颗粒物				达标	

表 2-18 一期工程 2023~2024 年有组织废气在线监测结果								
污染源	排放口 编号	平均烟气标 干流量(m³/h)	颗粒物		二氧化硫		氮氧化物	
			平均排放浓 度(mg/m³)	平均排放 速率(kg/h)	平均排放浓 度(mg/m³)	平均排放 速率(kg/h)	平均排放浓 度(mg/m³)	平均排 速率(kg
煅烧车 间废气	DA001	9756	14.98	0.15	57.99	0.57	90.71	0.88
石墨化 废气	DA004	8563	15.45	0.13	63.16	0.54	89.07	0.76
排放限值		/	30	/	200	/	300	/
达标情况		/	达标	/	达标	/	达标	/

表 2-19 一期工程 2025 年无组织废气竣工环保验收监测结果				
项目	点位	监测结果(mg/m³)	标准限值(mg/m³)	达标情况
颗粒物	Q1 厂界上风向	0.191~0.202	1.0	达标
	Q2 厂界下风向	0.213~0.222		达标
	Q3 厂界下风向	0.229~0.240		达标
	Q4 厂界下风向	0.239~2.246		达标
非甲烷总烃	Q1 厂界上风向	0.84~0.96	2.0	达标
	Q2 厂界下风向	1.24~1.47		达标
	Q3 厂界下风向	1.37~1.54		达标
	Q4 厂界下风向	1.36~1.58		达标
	Q5 石墨化车间 A3 西南侧	2.26~2.52	8.0	达标
	Q6 石墨化车间 A3 西北侧	1.97~2.55		达标
	Q7 石墨化车间 A3 南侧	2.32~2.51		达标
	Q8 石墨化车间 A12 东侧	2.15~2.45		达标
	Q9 综合辅助车间 A10 北侧	2.01~2.32		达标
	Q10 综合辅助车间 A10 南侧	1.97~2.35		达标
	Q11 综合辅助车间 A11 东南侧	2.22~2.48		达标
	Q12 综合辅助车间 A11 东北侧	2.05~2.43		达标
二氧化硫	Q1 厂界上风向	<0.007	0.40	达标
	Q2 厂界下风向	<0.007		达标
	Q3 厂界下风向	<0.007		达标
	Q4 厂界下风向	<0.007		达标
氮氧化物	Q1 厂界上风向	0.016~0.022	0.12	达标
	Q2 厂界下风向	0.029~0.037		达标
	Q3 厂界下风向	0.028~0.034		达标
	Q4 厂界下风向	0.024~0.033		达标
苯并[a]芘	Q1 厂界上风向	<1.3×10 ⁻⁶	8×10 ⁻⁶	达标
	Q2 厂界下风向	<1.3×10 ⁻⁶		达标
	Q3 厂界下风向	<1.3×10 ⁻⁶		达标
	Q4 厂界下风向	<1.3×10 ⁻⁶		达标

3)废气污染物排放量汇总			
根据一期工程原环评、验收报告、在线监测结果及自行监测结果，一期工程废气污 染物排放量详见表 2-19。			
表 2-20 一期工程废气污染物排放量一览表			
污染物名称	一期工程原环评核定（t/a）	现状排放量（t/a）	变化量
颗粒物	52.081	28.650	-23.431
SO ₂	142.184	38.353	-103.831
NO _x	54.55	45.714	-8.836
非甲烷总烃	17.618	16.286	-1.332
沥青烟	3.807	12.171	+8.364
苯并[a]芘	2.3×10 ⁻⁵	2.97×10 ⁻⁵	+6.7×10 ⁻⁶
注：；DA001 的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物根据在线监测数据核算，非甲烷总烃、苯并[a]芘、沥青烟根据自行监测 数据核算；DA002 污染物根据自行监测数据核算；其余排放口根据验收监测结果并折算成满负荷工况核算			

➤噪声

项目噪声来源主要为生产环节和公用、环保工程设备运行，其中生产环节设备包含给料机、输送风机、破碎、筛分设备等，公用、环保工程设备包含空压机、冷却塔、风机等。

根据对一期工程（A区）的厂界噪声（东北、东、东南、西南各设1个监测点位）验收监测结果，厂界昼间噪声值在62.5dB(A)~63.6dB(A)范围内，夜间噪声值在52.6~53.9dB(A)范围内，厂界所监测的4个点位昼间、夜间噪声值均可实现达标排放，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中的3类标准要求。

➤固废

科达公司一期工程固体废物主要为废包装袋、废机油、废焦油、除磁尾料、破损坩埚、各除尘器收集粉料、煅烧烟气处理设施产生的脱硫石膏、石墨化烟气处理设施碱液再生过程产生的废石膏和职工生活垃圾。根据原环评及实际情况，固废产生及处置情况见下表。

表 2-21 项目一期工程固废产生及处置情况一览表

序号	名称		废物代码	产生量（t/a）	处置方式
1	危险废物	废机油	HW08（900-249-08）	0.08	在危废暂存间规范化暂存后回用作厂区装坩埚机等设备所用润滑油，不委外处置
2		废焦油	HW11（309-001-11）	120	委托有危废处置资质的单位外运处置
3	一般工业固体废物	废包装袋	292-001-06	66	出售给福建省三明市牛发机械设备制作有限公司综合利用
4		破损坩埚	300-001-46	1000	出售给星达利（福建）石墨新材料有限公司综合利用
5		除尘器收集粉料	900-999-66	114.3	出售给安徽玖翔冶金科技有限公司综合利用
6		除磁尾料	213-002-09	60.4	
7		煅烧烟气处理设施产生的脱硫石膏	900-999-65	1000	出售给三明启宏环保科技有限公司综合利用
8		石墨化烟气处理设施碱液再生过程产生的废石膏	900-999-65	1800	
9		废金属	213-001-99	12	出售给福建省三明市牛发机械设备制作有限公司综合利用
10	生活垃圾			74.3	环卫部门统一外运处置

② 二期工程（B区）

➤废水

科达公司二期工程已建成部分（B区）的脱硫废水运至一期工程蒸发结晶装置深度处理后，回用于一期工程脱硫塔浆液补充水，初期雨水经收集沉淀处理后全部回用于循环水站补充水，无生产废水排放；生活污水经化粪池预处理后排入园区污水管网，接入园区污水处理厂。

二期工程生活污水经化粪池预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准（其中氨氮达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1B级

标准)要求后,经市政污水管网排入罗丰工业区污水处理厂集中处理,污水处理厂尾水处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表1的一级A标准后排放。二期工程生活污水产生及排放情况见下表。

表 2-22 二期工程已建成部分废水污染物排放情况

项目		废水量	COD	氨氮	BOD ₅	SS
产生源强	产生浓度 (mg/L)	/	350	25	170	150
	产生量 (kg/d)	10 t/d	3.50	0.25	1.70	1.50
	产生量 (t/a)	3300	1.155	0.083	0.561	0.49
厂区排放源强	排放浓度 (mg/L)	/	250	25	100	100
	排放量 (kg/d)	10 t/d	2.50	0.25	1.00	1.00
	排放量 (t/a)	3300	0.825	0.083	0.33	0.33
工业区污水处理厂尾水排放源强	排放浓度 (mg/L)	/	50	5	10	10
	排放量 (kg/d)	10 t/d	0.50	0.05	0.10	0.10
	排放量 (t/a)	3300	0.165	0.017	0.033	0.03

➤废气

1)废气污染源

科达公司二期工程已建成部分有组织排放废气包含石墨化烟气、冷渣废气、保温料及电阻料破碎筛分装袋废气等,一期工程有组织排放废气净化设施及排气筒设置情况见下表。

表 2-23 B 区有组织废气治理措施及排气筒设置情况

废气来源	排气筒数量 (根)	排气筒编号	高度 (m)	废气治理设施
石墨化废气	1	DA022	59.5	石灰石-石膏湿法脱硫除尘装置
破碎、筛分废气	2	DA023、DA027	24	脉冲布袋除尘器
输送废气	2	DA024、DA028	24	脉冲布袋除尘器
冷渣废气	4	DA025~DA026、DA029~DA030	24	脉冲布袋除尘器

2)废气污染物达标排放情况

A.有组织废气

根据科达公司 B 区的竣工环保验收监测结果,有组织废气达标排放情况见下表。

表 2-24 B 区有组织废气竣工环保验收监测结果

监测日期	污染源	排放口编号	污染物	烟气量 (m ³ /h)	平均排放浓度 (mg/m ³)	平均排放速率 (kg/h)	达标情况
2025 年 5 月 21~22 日	石墨化废气	DA022	颗粒物				达标
			二氧化硫				达标
			氮氧化物				达标
			非甲烷总烃				达标
			苯并[a]芘				达标
			沥青烟				达标
	破碎筛分 1#废气	DA023	颗粒物				达标
	输送 1#废气	DA024	颗粒物				达标
	冷渣 1#废气	DA025	颗粒物				达标
	冷渣 2#废气	DA026	颗粒物				达标
	破碎筛分 2#废气	DA027	颗粒物				达标

输送 2#废气	DA028	颗粒物				达标
冷渣 3#废气	DA029	颗粒物				达标
冷渣 4#废气	DA030	颗粒物				达标

B.无组织废气

根据科达公司 2025 年 5 月 21~22 日对 B 区厂界无组织排放废气的竣工环保验收监测结果（具体见表 2-24），B 区无组织排放的各废气污染物厂界均可达标排放，其中二氧化硫和苯并[a]芘未检出；厂区内非甲烷总烃浓度也可达到《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 2 厂区内监控点浓度限值。

表 2-25 B 区无组织废气竣工环保验收监测结果

项目	点位	监测结果(mg/m ³)	标准限值	达标情况
颗粒物	Q1 厂界上风向	0.197~0.207	1.0	达标
	Q2 厂界下风向	0.216~0.231		达标
	Q3 厂界下风向	0.235~0.249		达标
	Q4 厂界下风向	0.240~2.262		达标
非甲烷总烃	Q1 厂界上风向	0.85~0.96	2.0	达标
	Q2 厂界下风向	1.31~1.52		达标
	Q3 厂界下风向	1.42~1.53		达标
	Q4 厂界下风向	1.40~1.56		达标
	Q5 光伏升压站北侧外 1m	2.09~2.27	8.0	达标
	Q6B1 车间北 4 门外 1m	2.03~2.40		达标
	Q7B1 车间东 3 门外 1m	2.03~2.51		达标
二氧化硫	Q1 厂界上风向	<0.007	0.40	达标
	Q2 厂界下风向	<0.007		达标
	Q3 厂界下风向	<0.007		达标
	Q4 厂界下风向	<0.007		达标
氮氧化物	Q1 厂界上风向	0.018~0.026	0.12	达标
	Q2 厂界下风向	0.031~0.037		达标
	Q3 厂界下风向	0.028~0.039		达标
	Q4 厂界下风向	0.030~0.038		达标
苯并[a]芘	Q1 厂界上风向	<1.3×10 ⁻⁶	8×10 ⁻⁶	达标
	Q2 厂界下风向	<1.3×10 ⁻⁶		达标
	Q3 厂界下风向	<1.3×10 ⁻⁶		达标
	Q4 厂界下风向	<1.3×10 ⁻⁶		达标

3)废气污染物排放量汇总

根据二期工程原环评、石墨化车间及配套设施验收报告监测结果，二期工程废气污染物排放量详见表 2-25。

表 2-26 二期工程废气污染物排放量一览表

污染物名称	二期工程原环评核定（t/a）	现状排放量（已验收）（t/a）
颗粒物	44.898	17.288
SO ₂	133.968	49.555
NO _x	63.281	13.090
非甲烷总烃	30.875	4.264
沥青烟	6.564	29.987
苯并[a]芘	5×10 ⁻⁵	3.7×10 ⁻⁶

注：折算为满负荷工况核算（当前工况 90%）

➤噪声

项目噪声来源主要为生产环节和公用、环保工程设备运行，包含破碎机、引风机、空压机、冷却塔等。

根据对 B 区的厂界噪声（东北侧设 2 个监测点位，东南、西南各设 1 个监测点位）验收监测结果，厂界昼间噪声值在 57.2dB(A)~59.7dB(A) 范围内，夜间噪声值在 52.6~54.5dB(A) 范围内，厂界所监测的 4 个点位昼间、夜间噪声值均可实现达标排放，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中的 3 类标准要求。

➤固废

科达公司二期工程石墨化车间及其配套设施（B 区）所产生的固体废物主要为废包装袋、破损坩埚、脱硫石膏和职工生活垃圾。根据原环评及当前实际情况，固废产生及处置情况见下表。

表 2-27 B 区固废产生及处置情况一览表

序号	名称		废物代码	产生量（t/a）	处置方式
1	一般工业固体废物	废包装袋	292-001-06	6	出售给福建省三明市牛发机械设备制作有限公司综合利用
2		破损坩埚	300-001-46	1100	出售给上杭凯利炭素公司综合利用
3		除尘器收集粉料	900-999-66	88	
4		脱硫石膏	900-999-65	8000	出售给厦门汇为宝环保科技有限公司综合利用
5	生活垃圾			33	环卫部门统一外运处置

③ 现有工程排放量汇总

➤废水

科达公司现有工程（A、B 区）废水排放情况见下表。

表 2-28 科达公司现有工程废水污染物排放情况

项目		废水量	COD	氨氮	BOD ₅	SS
产生源强	产生浓度（mg/L）	/	350	25	170	150
	产生量（kg/d）	20.4	7.28	0.52	3.536	3.12
	产生量（t/a）	6732	2.40	0.17	1.17	1.03
厂区排放源强	排放浓度（mg/L）	/	250	25	100	100
	排放量（kg/d）	20.4	5.20	0.52	2.08	2.08
	排放量（t/a）	6732	1.72	0.17	0.69	0.69
工业区污水处理厂尾水排放源强	排放浓度（mg/L）	/	50	5	10	10
	排放量（kg/d）	20.4	1.04	0.10	0.21	0.21
	排放量（t/a）	6732	0.34	0.03	0.07	0.07

➤废气

科达公司现有工程（A、B 区）废气排放情况见下表。

表 2-29 科达公司现有工程废气污染物排放情况

污染物名称	原环评核定 (t/a)	现状排放量 (已验收) (t/a)	变化情况
颗粒物	96.979	45.938	
SO ₂	276.152	87.908	
NO _x	117.831	58.804	
非甲烷总烃	48.493	20.549	
沥青烟	10.371	42.158	
苯并[a]芘	7.3×10 ⁻⁵	3.3×10 ⁻⁵	

注：已折算为满负荷工况（当前工况为 90%）

➤固废

科达公司现有工程（A、B 区）废水排放情况见下表。

表 2-30 科达公司现有工程固废污染物产生及处置情况

序号	名称		废物代码	产生量 (t/a)	处置方式
1	危险废物	废机油	HW08（900-249-08）	0.08	在危废暂存间规范化暂存后回用作厂区装出坩机等设备所用润滑油，不委外处置
2		废焦油	HW11（309-001-11）	120	委托有危废处置资质的单位外运处置
3	一般工业固体废物	废包装袋	292-001-06	72	出售给福建省三明市牛发机械设备制作有限公司综合利用
4		破损坩埚	300-001-46	2100	出售给星达利（福建）石墨新材料有限公司综合利用
5		除尘器收集粉料	900-999-66	114.3	出售给安徽玖翔冶金科技有限公司综合利用
6		除磁尾料	213-002-09	60.4	
7		脱硫石膏	900-999-65	10800	出售给三明启宏环保科技有限公司综合利用
9		废金属	213-001-99	12	出售给福建省三明市牛发机械设备制作有限公司综合利用
10	生活垃圾			107.3	环卫部门统一外运处置

2.8.3 与项目有关的现有工程主要环境问题

科达公司现有工程已通过竣工环保验收，项目环评及批复提出的环境保护措施已基本落实。

技改项目主体工程、公用工程等均独立于现有工程，相对独立，由于场地限制，隧道窑窑头废气处理设施需拟设置于 B 区石墨化废气脱硫设施南侧，与石墨化烟气共用脱硫水及其废水处理设施。根据现有工程验收报告中脱硫废水深度处理系统监测结果，脱硫废水经预处理+深度处理设施处理后，出水水质可满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）中“洗涤用水”水质标准。故现有工程不存在与本项目相关的环境问题。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

3.1环境质量现状

3.1.1水环境

本项目无生产废水外排，生活污水经化粪池处理后排入工业区污水处理厂统一处理，不直接外排。

根据三明市生态环境局公布的《2024 年三明市生态环境状况公报》（2025 年 6 月 5 日），全市主要流域 55 个国（省）控断面各项监测指标年均值 I~III类水质比例为 100%，其中 I~II 类断面水质比例为 94.5%。因此，三明市地表水质量现状良好。

3.1.2大气环境

（1）大气环境功能区划及质量标准

①基本污染因子

项目所处区域环境空气质量划为二类功能区，区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，见下表。

表 3-1 环境空气污染物基本项目浓度限值

污染物项目	取值时间	浓度限值	标准来源
二氧化硫 SO ₂	年平均	60µg/m ³	GB3095-2012 《环境空气质量标准》 二级标准
	24 小时平均	150µg/m ³	
	1 小时平均	500µg/m ³	
二氧化氮 NO ₂	年平均	40µg/m ³	
	24 小时平均	80µg/m ³	
	1 小时平均	200µg/m ³	
PM ₁₀	年平均	70µg/m ³	
	24 小时平均	150µg/m ³	
PM _{2.5}	年平均	35µg/m ³	
	24 小时平均	75µg/m ³	
一氧化碳（CO）	24 小时平均	4mg/m ³	
	1 小时平均	10mg/m ³	
臭氧（O ₃ ）	日最大 8 小时平均	160µg/m ³	
	1 小时平均	200µg/m ³	

②其他污染因子

项目其他污染物为 TSP、苯并(a)芘和非甲烷总烃。TSP 和苯并(a)芘环境空气质量评价标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单相关规定；非甲烷总烃环境空气质量参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中推荐值。

区域
环境
质量
现状

表 3-2 环境空气污染物其他项目浓度限值

污染物名称	取值时间	标准限值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
TSP	24 小时平均	300	《环境空气质量标准》GB3095-2012
	年平均	200	
苯并[a]芘(Bap)	24 小时平均	0.0025	
	年平均	0.001	
非甲烷总烃	小时均值	2000	《大气污染物综合排放标准详解》

(2) 达标区判定

项目所在区域为环境空气达标区，详见“大气环境影响专项评价”。

3.1.3 声环境

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中规定，“厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。”

本次评价在科达公司 C 区东南侧罗丰村设置 2 个噪声敏感点监测点位，于 2025 年 7 月 22 日监测昼间和夜间环境噪声各 1 次，监测结果如下：

表 3-3 声环境噪声监测结果一览表

监测日期	点位	编号	监测结果(db(A))		达标情况
			昼间 Leq	夜间 Leq	
2025. 7. 22	罗丰村	MGZS1	48	46	达标
		MGZS2	48	48	达标
标准限值			60	50	/

由上表监测结果可知，项目周边环境噪声昼间监测值为 48db(A)，夜间监测值为 46~48db(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类区标准。

3.1.4 生态环境

本项目为原有厂区内的技改项目，未新增建设用地，不会对生态环境造成影响，故不进行生态环境现状调查。

3.1.5 地下水环境

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》相关规定，地下水原则上不开展环境质量现状调查，且项目不属于水污染型项目，所用原辅材料及产品、中间产品均为固态物质，本项目不开展地下水环境影响评价工作，故不开展地下水现场调查。

3.1.6 土壤环境

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》相关规定，土壤原则上不开展环境质量现状调查，且项目规范设置危险废物暂存间，污染土壤的可能性很小，故不开展土壤环境现状调查。

3.1.7 电磁环境

本项目不属于电磁辐射类项目，无需开展电磁辐射现状监测与评价。

环境保护目标	3.2环境保护目标 本项目位于福建省三明市大田县太华镇万湖村，东侧为山地，南侧为恒丰公司，西侧为其他企业仓库和空地，北侧为山地。厂界外周边 50m 范围内无声环境保护目标；500m 范围内无地下水环境保护目标；用地范围内不涉及珍稀濒危物种、自然保护区、风景名胜区等生态环境保护目标。 本项目的环境保护目标主要为环境空气保护目标，项目涉及大气环境影响专项评价，评价范围内的大气环境保护目标主要为周边村庄民宅，详见“大气环境影响专项评价”。																																																																			
	3.3排放标准 3.3.1废水排放标准 项目无生产废水排放，初期雨水经处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中“敞开式循环冷却水系统补充水”水质标准后回用做循环水站补充用水；脱硫塔系统废水经预处理+深度处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中“洗涤用水”水质标准后回用于 A 区煅烧车间脱硫补充用水。生活污水经化粪池单独预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准（其中氨氮达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 级标准）要求后，经市政污水管网排入罗丰工业区污水处理厂集中处理，污水处理厂尾水处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 的一级 A 标准后排放。 表 3-4 回用水执行标准 <table><tr><th>序号</th><th>污染物</th><th>初期雨水处理设施出口</th><th>脱硫塔回用水池</th></tr><tr><td>1</td><td>pH</td><td>6.5~8.5</td><td>6.5~9</td></tr><tr><td>2</td><td>浊度（NTU）</td><td>5</td><td>/</td></tr><tr><td>3</td><td>COD（mg/L）</td><td>60</td><td>/</td></tr><tr><td>4</td><td>BOD₅（mg/L）</td><td>10</td><td>30</td></tr><tr><td>5</td><td>悬浮物（mg/L）</td><td>/</td><td>30</td></tr><tr><td>6</td><td>氯离子（mg/L）</td><td>250</td><td>250</td></tr><tr><td>7</td><td>总硬度（以 CaCO₃ 计，mg/L）</td><td>450</td><td>450</td></tr><tr><td>8</td><td>硫酸盐（mg/L）</td><td>250</td><td>250</td></tr><tr><td colspan="2">执行标准</td><td>GB/T19923-2024 中“敞开式循环冷却水系统补充水”水质标准</td><td>GB/T19923-2024 中“洗涤用水”水质标准</td></tr></table> 表 3-5 废水排放标准 <table><tr><th>序号</th><th>污染物</th><th>厂区总排口</th><th>工业区污水处理厂尾水</th></tr><tr><td>1</td><td>pH</td><td>6~9</td><td>6~9</td></tr><tr><td>2</td><td>COD（mg/L）</td><td>500</td><td>50</td></tr><tr><td>3</td><td>BOD₅（mg/L）</td><td>300</td><td>10</td></tr><tr><td>4</td><td>悬浮物（mg/L）</td><td>400</td><td>10</td></tr><tr><td>5</td><td>氨氮（mg/L）</td><td>45^[注]</td><td>5</td></tr><tr><td colspan="2">执行标准</td><td>GB8978-1996《污水综合排放标准》</td><td>GB18918-2002《城镇污水处理厂污染</td></tr></table>	序号	污染物	初期雨水处理设施出口	脱硫塔回用水池	1	pH	6.5~8.5	6.5~9	2	浊度（NTU）	5	/	3	COD（mg/L）	60	/	4	BOD ₅ （mg/L）	10	30	5	悬浮物（mg/L）	/	30	6	氯离子（mg/L）	250	250	7	总硬度（以 CaCO ₃ 计，mg/L）	450	450	8	硫酸盐（mg/L）	250	250	执行标准		GB/T19923-2024 中“敞开式循环冷却水系统补充水”水质标准	GB/T19923-2024 中“洗涤用水”水质标准	序号	污染物	厂区总排口	工业区污水处理厂尾水	1	pH	6~9	6~9	2	COD（mg/L）	500	50	3	BOD ₅ （mg/L）	300	10	4	悬浮物（mg/L）	400	10	5	氨氮（mg/L）	45 ^[注]	5	执行标准		GB8978-1996《污水综合排放标准》
序号	污染物	初期雨水处理设施出口	脱硫塔回用水池																																																																	
1	pH	6.5~8.5	6.5~9																																																																	
2	浊度（NTU）	5	/																																																																	
3	COD（mg/L）	60	/																																																																	
4	BOD ₅ （mg/L）	10	30																																																																	
5	悬浮物（mg/L）	/	30																																																																	
6	氯离子（mg/L）	250	250																																																																	
7	总硬度（以 CaCO ₃ 计，mg/L）	450	450																																																																	
8	硫酸盐（mg/L）	250	250																																																																	
执行标准		GB/T19923-2024 中“敞开式循环冷却水系统补充水”水质标准	GB/T19923-2024 中“洗涤用水”水质标准																																																																	
序号	污染物	厂区总排口	工业区污水处理厂尾水																																																																	
1	pH	6~9	6~9																																																																	
2	COD（mg/L）	500	50																																																																	
3	BOD ₅ （mg/L）	300	10																																																																	
4	悬浮物（mg/L）	400	10																																																																	
5	氨氮（mg/L）	45 ^[注]	5																																																																	
执行标准		GB8978-1996《污水综合排放标准》	GB18918-2002《城镇污水处理厂污染																																																																	

注：GB8978—1996 无氨氮排放标准，氨氮排放参照执行 GB/T31962-2015 表 1B 级标准。

3.3.2 废气排放标准

本次技改工程废气主要为隧道窑碳化废气、粗破废气、干燥废气、破碎整形废气、热包造粒废气及解聚打散等工段产生的废气，主要污染因子为颗粒物、SO₂、氮氧化物、非甲烷总烃、沥青烟和苯并[a]芘，排放标准如下：

（1）有组织废气排放标准

①热包造粒废气、隧道窑碳化废气主要污染物为颗粒物、SO₂、氮氧化物和非甲烷总烃，还含有少量沥青烟和苯并芘。目前石墨、碳素制品行业尚未出台相关的行业排放标准，根据《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10号）：“暂未制订行业排放标准的工业炉窑，包括铸造，日用玻璃，玻璃纤维、耐火材料、石灰、矿物棉等建材行业，钨、工业硅、金属冶炼废渣（灰）二次提取等有色金属行业，氮肥、电石、无机磷、活性炭等化工行业，应全面加大污染治理力度，鼓励按照颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于 30、200、300 毫克/立方米实施改造……”。

本评价热包造粒废气、隧道窑碳化废气的颗粒物、SO₂、氮氧化物参照执行《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10号）鼓励的排放标准（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于 30、200、300 毫克/立方米）。非甲烷总烃参照执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 中“其他行业”排放限值要求；沥青烟排放参照执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）中表 5 “铝用碳素厂阳极焙烧炉”标准；苯并[a]芘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级标准。

②粗破、粉碎整形、干燥、解聚打散等工段废气主要污染物为颗粒物。根据《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ 1119—2020），执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级标准。

本次技改工程有组织废气污染物排放标准详见下表。

表 3-6 项目有组织废气污染物排放限值

污染物项目	排放浓度限值 (mg/m ³)	最高允许排放速率(kg/h)		标准来源	污染源
		排气筒高度(m)	排放速率		
颗粒物	30	/	/	《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10号）	热包造粒废气、 隧道窑碳化废气
SO ₂	200		/		
氮氧化物	300		/		
沥青烟	20		/	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）中表 5 “铝用碳素厂阳极焙烧炉”标准	

苯并(a) 芘	0.0003	15	0.000025	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 中表 2 二 级标准	
		29	0.00013475		
		30	0.000145		
非甲烷 总烃	100	15	1.8	《工业企业挥发性有机物排放 标准》(DB35/1782-2018) 表 1 中“其他行业”排放限值要求	
		29	6.6		
		30	9.6		
颗粒物	120	15	1.75	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 中表 2 二 级标准	粗破、粉碎整 形、干燥、解聚 打散等工段废气
		18	2.47		
		21	3.805		
		22	4.66		
		29	10.645		

注：根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），排气筒高度处于表列两高度之间，最高允许速率按照内插法计算；排气筒高度还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50% 执行。

（2）无组织废气排放标准

项目无组织排放废气主要来源于原料仓库、负极材料生产车间等，主要污染物为颗粒物。颗粒物厂界无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值，详见表 3-9。

表 3-7 项目无组织排放控制限值

污染物	排放限值 (mg/m ³)	限值含义	无组织排放监控位置	标准来源
颗粒物	1.0	监控点处 1h 平均浓度值	周界外浓度最高点	GB16297-1996

3.3.3 噪声排放标准

项目施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)表 1 标准，见表 3-10；运营期厂界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，详见表 3-11。

表 3-8 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

表 3-9 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

时段	昼间	夜间
厂界外声环境 功能区类别		
3	65	55

3.3.4 固体废物

一般工业固体废物在厂区内临时贮存参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。

危险废物的收集、暂时贮存参照执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求。

总量控制指标

3.4总量控制指标

3.4.1总量控制因子

本项目污染物排放总量控制对象分为两类，一类是约束性指标，另一类是非约束性指标，总量控制指标如下：

(1) 约束性指标：COD、氨氮、SO₂、NO_x

(2) 非约束性指标：颗粒物、挥发性有机物、苯并[a]芘

3.4.2污染物排放总量控制指标

(1) 水污染物排放总量指标

本项目无生产废水外排，外排废水为少量职工生活污水，生活污水经预处理后排入工业区污水处理厂统一处理。根据《福建省环保厅关于进一步加快推进排污权有偿使用和交易工作的意见》（闽环发〔2015〕6号）文“一、全面加快排污权核定、确权工作”中的“（二）进一步明确部分核定原则”，对水污染仅核定工业废水部分。因此，项目生活污水不纳入建设项目主要污染物排放总量指标管理范围。

(2) 大气污染物排放总量指标

科达公司技改工程的废气污染物总量控制指标详见下表 3-11；结合原环评报告及其批复总量，给出技改后二期工程及全厂（包含一期工程和二期工程）废气污染物的三本账见表 3-11 和表 3-12。

表 3-10 技改前后项目主要废气污染物排放情况 单位：t/a（解释增加原因，f 调量）

污染因子	技改前环评核定排放量（C区）	技改后 C 区排放量	变化量
颗粒物	15.95	20.456	4.506
二氧化硫	82.849	40.306	-42.543
氮氧化物	37.885	32.099	-5.786
沥青烟	6.564	1.012	-5.552
苯并[a]芘	0.00005	0.000137	0.000087
非甲烷总烃	25.301	28.990	3.689

表 3-11 技改前后二期工程废气主要污染物“三本账”一览表 单位：t/a

污染物名称	技改前二期工程排放量（原环评核算）	技改后二期工程排放量	技改后排放增减量
颗粒物	44.898	49.404	+4.506
二氧化硫	137.968	95.425	-42.543
氮氧化物	63.281	57.495	-5.786
非甲烷总烃	30.875	34.564	+3.689
沥青烟	6.564	1.012	-5.552
苯并[a]芘	0.00005	0.000137	+0.000087

表 3-12技改前后全厂废气主要污染物“三本账”一览表 单位：t/a

污染物名称	技改前全厂排放量 (原环评核算)	技改后全厂排放量	技改后排放增减量	已交易总量指 标
颗粒物	75.687	80.193	+4.506	/
二氧化硫	229.223	186.680	-42.543	229.223
氮氧化物	133.737	127.950	-5.786	135.737
非甲烷总烃	45.014	48.703	+3.689	/
沥青烟	8.865	3.313	-5.552	/
苯并[a]芘	7.3×10^{-5}	1.6×10^{-4}	$+8.7 \times 10^{-5}$	/

3.4.3 污染物排放总量控制指标确定方案

(1) 约束性指标

本次技改后，全厂废气污染物 SO₂ 总排放量为 186.680t/a、NO_x 总排放量为 127.950t/a，均未突破原环评核算量及已交易总量，无需购买排放指标。

(2) 非约束性指标

技改后，项目废气污染物沥青烟排放量降低，颗粒物、非甲烷总烃、沥青烟、苯并[a]芘的排放量略有增加。

根据《三明市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2021年8月13日），VOCs 排放实行区域内等量替代。

项目其他废气污染物非约束性指标由建设单位根据环评报告核算量作为总量控制建议指标，在报地方生态环境部门批准认可后，方可作为本建设项目的污染物排放总量控制指标。

四、主要环境影响和保护措施

4.1. 施工期环境保护措施

本次技改属于已建成车间内的技改，主体工程及大部分配套工程已建成，施工期污染影响主要来自一般工业固废贮存场所、危废贮存场所和脱硫设施的施工。施工过程中主要环保措施如下：

4.1.1. 施工扬尘防治措施

污水处理站施工过程中产生扬尘的作业有开挖、回填、浇注、建材运输、露天堆放、装卸等过程。

项目施工方应作好以下几点环境保护措施，尽量降低施工废气对周围环境的不良影响。

(1)建设单位应加强施工期的环境管理，合理安排施工工序，按有关环保措施进行施工。

(2)运输道路及施工区应定时洒水，以减少粉尘污染，改善工人施工环境。

(3)必须严格禁止运输车辆超载，避免砂土泄漏，运输土方的车辆应有防止扬尘措施(如加盖蓬布)，同时运输道路及主要的出入口可经常洒水，以减轻扬尘对环境的污染。

4.1.2. 施工期废水防治措施

本项目施工期废水主要来源于施工过程中沟槽开挖产生的基坑水、混凝土养护产生的废水以及施工人员产生的生活污水。

项目基坑水经沉淀处理后回用于设备车辆清洗或场区的抑尘洒水等；施工人员全部居住于项目周边民房，生活污水全部排入周边原有污水处理系统中，严禁直接排入周围水体。项目废水经处理后外排则不会对周围环境造成太大影响。

4.1.3. 施工噪声防治措施

施工阶段产生的噪声随着施工进入不同阶段而改变，时间和空间分布具有很强的随机性。施工阶段一般为露天作业，噪声传播较远，对周围环境有一定的影响。

项目施工期噪声主要来源于土石方阶段，这个阶段的主要噪声源是挖掘机、推土机和装卸车，其中挖掘机、推土机噪声防治应采用活动屏障，屏障位置选择一是要在敏感方向，二是离机械越近越好，以不影响施工为原则；对装卸车的噪声防治应选择合适的出场门和出场后行车路线，尽量避开敏感建筑，并限制行车速度。同时也可用隔声软帘，隔声量在 10~12dB。这种隔声软帘可同时起安全和防止扬尘的

施工期环境保护措施

	作用。 4.1.4. 施工期固体废物防治措施 本项目施工期的固体废物主要为散落的砂浆和混凝土、碎砖和碎混凝土块，搬运过程散落的黄砂、石子和块石等，经破碎后，可以代砂，直接在施工现场利用，如用于砌筑砂浆、抹灰砂浆等等。项目施工期建筑固废经综合利用、合理妥善处理处置后不会对周围环境造成太大影响。
运营期环境影响和保护措施	4.2. 运营期环境影响和保护措施 4.2.1. 废气 废气源强核算、影响分析和保护措施详见“大气环境影响专项评价”。 本项目新增污染源正常排放下，SO₂、NO₂、PM₁₀、非甲烷总烃、苯并[a]芘和 TSP 短期浓度贡献值的最大浓度占标率均未超过 100%，SO₂、NO₂ 和 PM₁₀ 年均浓度贡献值的最大浓度占标率均未超过 30%。 叠加环境空气现状背景浓度和周边与项目相关的在建、拟建污染源强后，评价范围内主要污染物 SO₂、NO₂ 和 PM₁₀ 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境空气质量二级标准；项目废气正常排放时，评价范围内环境空气质量符合环境功能区划要求。 项目废气处理设施故障造成非正常排放时，SO₂、PM₁₀、非甲烷总烃、苯并[a]芘的小时平均质量浓度均会超过相应的环境质量标准，与正常排放相比，各污染物浓度明显增高，因此，项目投入运行后应加强环境管理，确保环保设施正常运行，各项污染物达标排放，杜绝废气非正常排放。 对比本次预测结果和原环评（批文号：明环评田[2023]12 号）大气环境预测结果分析可知，通过提升和优化废气污染防治措施，本次技改后，科达公司全厂（含 A、B、C 区）废气污染物正常排放对周边环境空气的影响程度有所减轻。 4.2.2. 废水 4.2.2.1. 废水源强核算 项目废水主要为脱硫废水、初期雨水和职工生活污水，其中脱硫废水、初期雨水分别经处理后均全部回用，不外排，项目外排废水主要为职工生活污水。具体如下： （1）脱硫废水 项目脱硫浆液循环利用，定期排放，少量排放的脱硫废水与 B 区石墨化烟气脱

硫废水一起经配套的两级混凝沉淀设施处理后循环利用；脱硫废水呈弱酸性，悬浮物含量高、在循环利用过程中，水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、硫酸根、氯离子等通过富集作用，浓度越来越高，为避免氯离子等的富集作用影响脱硫效果，科达公司每日排放 2t 预处理后的脱离废水至 A 区的深度处理设施处理。根据科达公司委托编制的《新增建设年产 50000 吨石墨化负极材料生产线技改项目脱硫废水处理设施变动分析报告》和 B 区竣工环保验收报告，B 区脱硫废水经 A 区深度处理设施处理后就近回用于 A 区煅烧车间的脱硫补充用水，不外排。根据建设单位的运行经验和项目生产方案，技改后，本项目脱硫塔的运行基本不会增加脱硫废水的深度处理量，B 区排至 A 区进行深度处理的水量基本不变。

（2）初期雨水

项目初期雨水每次产生量为 539.0m^3 ，主要污染物为悬浮物，来源于运输车辆洒落或轮胎携带的石油焦颗粒物，结合 A 区和 B 区的生产经验，C 区收集的初期雨水经沉淀池沉淀后可回用做循环水站补充水，不外排。

（3）生活污水

C 区生活污水排放量约 2t/d，即 6620t/a，水质情况大体为： COD_{Cr} ：350mg/L、 BOD_5 ：150mg/L、SS：200mg/L、氨氮：30mg/L、pH：6.5~8，生活污水经化粪池预处理后经化粪池预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准（其中氨氮达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 级标准）要求后，经市政污水管网排入罗丰工业区污水处理厂集中处理，污水处理厂尾水处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 的一级 A 标准后排放。

表 4-1 项目废水污染物产生及排放情况

废水类别	污染物项目		水量（t/a）	COD	BOD_5	SS	氨氮
生活污水	产生量及厂界排放量	污染物厂界排放浓度（mg/L）	660	350	150	200	30
		污染物厂界排放量（t/a）		0.231	0.099	0.132	0.020
	污水处理厂排放	排放浓度（mg/L）	660	50	10	10	5
		排放量（t/a）		0.033	0.007	0.007	0.003

4.2.2.2. 废水处理措施可行性分析

（1）脱硫废水处理设施

由于场地限制，项目隧道窑窑头废气脱硫塔设于 B 区石墨化烟气脱硫设施南侧，与 B 区石墨化废气脱硫塔共用脱硫废水处理设施，项目的建设除需新增补充水外，对 B 区原有的脱硫废水预处理设施和深度废水处理设施处理能力，处理量以及处理后去向均无影响。根据现有工程的竣工环保验收监测数据以及企业委托监测结

果，脱硫废水经两级混凝沉淀处理+蒸发结晶深度处理后，水质可达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）中“洗涤用水”水质标准，可回用于脱硫补充用水。本次评价不再对废水处理设施可行性进行分析。

（2）初期雨水处理设施

项目已在西北侧配套建设一个容积 550m³ 的初期雨水池（大于一次初期雨水产生量 539.0m³）用于收集 C 区汇集的初期雨水，结合 A 区现有的初期雨水收集和回用情况，项目初期雨水主要污染物为悬浮物，经充分沉淀后回用于循环水站补充水；另外《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）中“间冷开式循环冷却水补充水”水质未对悬浮物进行控制，因此项目初期雨水经收集沉淀后回用做循环水站补充水可行。

（3）生活污水纳入罗丰工业区污水处理厂的可行性分析

① 罗丰工业区污水处理厂简介

罗丰工业区污水处理厂处理厂日处理规模 5000 吨/天，占地 1.38ha，采用“粗、细格栅+沉砂池+调节池+改良型 A2/O-MBR+高效沉淀池+消毒池”处理工艺，目前已建成投入使用，尾水处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表 1 一级 A 标准，处理后的尾水排入汤泉溪。

(2)生活污水纳入罗丰工业区污水处理厂的可行性分析

罗丰工业区污水处理厂主要接收园区内工业企业生活污水，污水管道已沿道路铺设接通。根据调查了解，目前园区主要入驻企业为科达公司，科达公司全厂外排废水量约 200t/d，低于污水处理厂的设计处理能力。另外，生活污水水质较简单，从接管、水量和水质等角度分析，项目废水排入罗丰工业区污水处理厂集中处理可行。

4.2.2.3. 排放口基本信息及自行监测要求

项目生活污水经化粪池预处理后通过市政污水管网排入罗丰工业区污水处理厂统一处理，根据《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119—2020），单独排入公共污水处理设施的生活污水仅说明去向，不需监测。项目生活污水排放口情况如下：

表 4-2 生活污水排放口情况一览表

排放口基本情况				排放方式	排放去向	排放规律
编号	名称	类型	地理坐标			
DW001	生活污水排放口	一般排放口	117°44'36.856"E, 25°55'0.832"N	间接排放	罗丰工业区污水处理厂	废水间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放

4.2.2.4. 水环境影响分析

本项目位于罗丰工业区污水处理厂服务范围内，外排废水为生活污水，水量小，水质较简单，可纳入罗丰工业区污水处理厂，正常排放不会对污水处理厂的正常运行造成不利影响。

4.2.3. 噪声

4.2.3.1. 噪声源强

本项目高噪声污染源主要为破碎机、粉碎机、整形机、解聚打散机、空压机、风机、循环水泵等设备，其噪声级大致在 70~105dB(A)之间。

4.2.3.2. 噪声控制措施

本项目应采取有效的噪声控制措施，建议如下：

- (1) 尽量选用低噪声设备；
- (2) 废气治理设施引风机、罗茨风机、循环水泵、空压机等均采取基础减振和消声隔音措施；
- (3) 定期检测、维修设备，使设备处于良好的运行状态，避免因设备不正常时噪声增高；
- (4) 合理布局，高噪声设备均放置在车间内，且尽量远离厂界，利用墙体隔声减小其噪声对周围环境影响。

4.2.3.3. 监测要求

项目应定期开展噪声监测，监测要求详见下表。

表 4-3 噪声监测要求

监测类型	监测内容	监测频次	采样位置	执行标准
噪声	等效 A 声级	1 次/季度	项目厂界	GB12348-2008 3 类标准

4.2.3.4. 声环境影响分析

本项目为厂区内技改项目，与最近敏感目标罗丰村居民点约 50m，且有一定的地形高差，高噪声设备主要布置在室内，且尽量远离厂界设置，在采取采取一定降噪措施后，项目厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，对最近的居民点声环境影响较小。

Patient Information	
Full Name	
Date of Birth	
Gender	
Address	
City	
State	
Zip	
Phone	
Medical History	
Allergies	
Current Medications	
Past Medical History	
Family History	
Social History	
Physical Examination	
Vital Signs	
Laboratory Tests	
Imaging Studies	
Diagnosis	
Treatment Plan	
Follow-up	

4.2.4. 固体废物

项目运行过程中产生的固废主要为废包装袋、热包造粒过程产生的废焦油、除磁尾料，隧道窑窑头废气处理设施产生的脱硫石膏、各除尘器收集粉料、破碎、烘干车间地板沉降粉料、设备维修产生的非金属配件以及更换产生的废机油和职工生活垃圾。除粗破、干燥、细破、整形等过程配套的除尘器粉料作为一般工业固废进行外售综合利用外，其余各设备配备的除尘器（包含原料储罐、卸料坑、解聚打散机、自动装出坩机、气流混合机等）收集的粉料通过自动清灰，仍作为原料进入生产环节，破碎、烘干车间地板沉降的粉料通过干式吸尘车收集后继续也用于生产环节，本次评价不再将以上收集粉料作为固废进行评价。

4.2.4.1. 工业固体废物判定

根据《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017），项目生产过程中各废物是否属于固体废物判定结果见表 4-4。

表 4-4 本项目废物分析判定结果

序号	固体废物名称	产生环节	形态	主要成分	是否属于固体废物
1	废包装袋	石墨化负极材料拆包	固态	塑料	是
2	废焦油	热包造粒废气输送环节	粘稠液体	多环芳烃、酚类、沥青质	是
3	除磁尾料	除磁过程	固态	磁性金属（铁等）	是
4	除尘器收集粉料	粗破、干燥、细破、整形袋式除尘器除尘过程	固态	石油焦细粉	是
5	隧道窑窑头废气处理设施产生的脱硫石膏	窑头废气脱硫塔	固态	二水硫酸钙	是
6	废金属	维修间设备维修	固态	不锈钢等金属	是
7	废机油	破碎等设备机油更换	液态	废矿物油	是
8	生活垃圾	职工生活全过程	固态	塑料、废纸等	否

根据《国家危险废物名录》（2021），本项目所产生固废除废焦油和废机油属于危险废物外，其余固废（除生活垃圾外）均属于一般工业固体废物。

4.2.4.2. 危险废物

（1）废焦油

热包造粒烟气需要通过一根较长的管道输送，管道自身设置保温系统，但由于输送管道较长，少量热包造粒烟气将会通过冷凝变成废焦油，根据现有工程 A 区热包造粒烟气的生产运行统计数据，本项目废焦油产生量约 198t/a。废焦油属于危险废物，废物代码为 HW11（309-001-11），更换后采用铁桶盛装并在厂区内危废暂存场所暂存后，定期委托有危废处置资质的单位外运处置。

(2) 废机油

项目破碎等设备使用的机油平均 1 年更换一次，更换产生的废机油约 5.0t/a。废机油属于危险废物，废物代码为 HW08（900-249-08），更换后采用铁桶盛装并在厂区内危废暂存场所暂存后，定期委托有危废处置资质的单位外运处置。

表 4-1 项目危险废物汇总表

危废名称	废物代码	产生量 (t/a)	产生环节	形态	主要成分	有害成分	危险特性	污染防治措施
废焦油	HW11 (309-001-11)	198	热包造粒废气输送环节	粘稠液体	多环芳烃、酚类、沥青质	多环芳烃、酚类、沥青质	毒性	在危废暂存场所暂存后委托有资质单位外运处置
废机油	HW08 (900-249-08)	5.0	设备机油更换	液态	废矿物油与含矿物油废物	废矿物油	毒性	在危废暂存场所暂存后委托有资质单位外运处置

4.2.4.3. 一般工业固体废物产生及处置情况

①废包装袋

废包装袋主要来源于石墨化后负极材料自动投料后产生的吨袋，每个吨袋重约 1~3kg，取平均 1.5kg，项目年加工石墨化后负极材料用煅后石油焦 60155t，则废包装袋产生量约 40.1t/a，废包装袋主要出售给福建省三明市牛发机械设备制作有限公司综合利用。

②除磁尾料

负极材料内含磁性物质（铁等金属）量很小，除磁过程产生的磁性尾料约 90.7t/a，收集后出售给安徽玖翔冶金科技有限公司综合利用。

③袋式除尘器收集粉料

根据废气产生及排放情况分析，项目破碎、干燥、粉碎整形等过程除尘器收集的粉料分别为：81.86t/a、4.03t/a、151.53t/a，合计 237.42t/a，粉料采用吨包密闭包装暂存于一般工业固废贮存场所后，出售给安徽玖翔冶金科技有限公司综合利用。

④窑头废气处理设施产生的脱硫石膏

类比 A 区和 B 区煅烧烟气脱硫设施运行统计数据，脱硫石膏经板框压滤机压滤后含水率约 20%，项目脱硫塔脱硫效率取 90%，根据窑头废气产生及排放情况分析，预计脱硫塔吸收的二氧化硫约 174.29t，脱硫石膏产生量约 586t/a，拟出售给三明启宏环保科技有限公司综合利用。

⑤废金属

设备维修过程产生的废金属零配件约 20t/a，收集后出售给回收利用企业。

(4) 生活垃圾

项目职工定员 50 人，均不住厂，不住厂职工生活垃圾产生量按 0.4kg/人·d。则项目生活垃圾产生量约为 6.6t/a，生活垃圾由环卫部门统一外运处置。

项目固废产生及处置情况如下：

表 4-5 项目固体废物产生及处置情况一览表

序号	固废名称	固废属性		产生量 (t/a)	处置措施及去向
1	废焦油	危险废物	HW11 (309-001-11)	198	委托有资质单位外运处置
2	废机油	危险废物	HW08 (900-249-08)	5	
3	废包装袋	一般固废	292-001-06	40.1	售给福建省三明市牛发机械设备制作有限公司综合利用
4	除尘器收集粉料	一般固废	900-999-66	237.42	出售给福建省三明市牛发机械设备制作有限公司综合利用
6	除磁尾料	一般固废	213-002-09	90.7	
7	脱硫石膏	一般固废	900-999-65	586	出售给三明启宏环保科技有限公司综合利用
8	废金属	一般固废	213-001-99	20	出售给福建省三明市牛发机械设备制作有限公司综合利用
10	生活垃圾	生活垃圾	900-099-S64	8.58	委托当地环卫部门统一清运处理

4.2.4.4. 固体废物环境管理要求

本项目配套建设一般固废贮存场所和危险废物贮存场所，各类固废环境管理要求如下：

(1) 危险废物管理要求

参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)有关规定对危废进行管理、收集、暂存和运输，具体要求如下：

1) 危险废物的收集包装

①配置专职人员专门负责厂区危险废物的收集，并采用符合要求的收集容器进行收集，收集人员配备个人防护设备。

②危险废物的收集容器应在醒目位置贴有危险废物标签，在收集场所醒目的地方设置危险废物警告标识。

③危险废物标签应标明以下信息：主要化学成分或危险废物名称、数量、物理形态、危险类别、安全措施以及危险废物产生单位名称、地址、联系人及电话。

④危险废物在产生点收集后严格按照指定路线转移运输至危险废物堆场，运输过程采用专用手推车。

⑤加强运输过程中的管理，严防洒落现象，若发生洒落及时进行收集处置。

2) 危险废物的暂存要求

①按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）设置识别标志。

②必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙；设施底部必须高于地下水最高水位。

③危险废物暂存场所地面采用地下水重点防渗措施进行防渗。

④要求必要的防风、防雨、防晒措施，并设立明显废物识别标志，临时储存场所应具备一个月以上的贮存能力。

⑤不得将不相容的废物混合或合并存放。

⑥应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有报警装置和应急防护设施。

3) 危险废物的运输要求

危险废物的运输由有资质的单位运输，转运环节执行“电子联单”制度，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。

4) 危险废物处置要求

项目产生的危险废物在厂区内规范化暂存后，委托有资质的单位进行处置，严禁委托无相关处置资质的单位违规进行处置。

5) 环境管理要求

①安排专职人员负责危险废物的收集、暂存管理及后续处置；

②建设规范的危废暂存场所，危险废物应在临时贮存场内分别堆放，禁止将不相容的危险废物混装；

③对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；

④禁止将危险废物提供或者委托给无经营许可证的单位从事收集、贮存、利用、处置的经营活动。

⑤建立危险废物管理台账，记录厂区内危险废物的产生、贮存、处置等情况，并保存5年。

⑥项目应按照国家有关规定定制危险废物管理计划，并向大田县环保局申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

(2) 一般工业固体废物

项目应规范化设置一般工业固废贮存场所，符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。一般工业固废集中收集、分类暂存，并且需要妥

善合理处置。

(3) 生活垃圾

生活垃圾集中收集后由当地环卫部门统一清运。

4.2.5. 地下水、土壤的环境影响

本项目厂房等构筑物的地面均采取水泥硬化，其中危废暂存间等拟采取“水泥硬化+环氧树脂”等防腐防渗措施；厂区内无埋地储罐，且不涉及排放重金属污染物，因此本项目不存在地下水、土壤污染源和污染途径，不进行相应影响分析。

4.2.6. 生态环境影响

本项目属于原有厂区内的技改项目，不涉及新增用地，故不进行相应生态环境影响评价。

4.2.7. 环境风险评价

4.2.7.1. 风险调查和识别

(1) 风险物质

本项目为石墨化负极材料生产项目，主要原辅材料为固态石油焦，生产过程基本不涉及有毒有害及危险化学品原料的使用，对照 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B，项目厂区内使用的环境风险物质为隧道窑升温使用的液化石油气、热包造粒产生的废焦油和设备更换产生的少量废机油，分别分布于液化石油气库和危废暂存场所，具体见下表。

表 4-6 厂区内危险物质数量及分布情况

序号	物质名称	储存情况		
		最大储存量 (t)	储存方式	储存场所
1	液化石油气	1.6	50KG 瓶装	液化石油气库房
2	废焦油	6.0	200L 铁桶装	危废贮存场所
3	废机油	2.0	200L 铁桶装	

(2) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

当企业只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当企业存在多种危险物质时，则按下列计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

对于全厂存在多种危险物质，通过上述公式计算，根据 HJ169-2018 的规定，本项

目全厂危险物质数量与临界量比值见下表。

表 4-7 全厂危险物质数量与临界量比值

序号	危险物质	CAS 号	最大量 (t)	临界量 (Qn/t)	危险物质 Q 值
1	液化石油气	68476-85-7	1.6	10	0.16
2	废焦油	/	6	2500	0.0024
3	废机油	/	2	2500	0.0008
4	合 计				0.1632

备注：对照 HJ169-2018，项目石油焦造粒产生的废焦油苯[a]并芘含量很低，不属于健康危险急性毒性物质，其储临界量参考油类物质。

根据上表计算结果，本项目全厂危险物质数量与临界量比值为 0.1632，Q 值小于 1，本项目各危险物质最大存在量均未超过其临界量。

4.2.7.2. 危险物质向环境转移的途径识别

环境风险类型包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染排放。根据风险识别，项目危险物质向环境转移途径见下表。

表 4-8 建设项目环境风险识别表

风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
液化气仓库	液化石油气	火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染排放	火灾爆炸产生伴生污染物一氧化碳污染周边环境空气	周边大气环境，厂址周边村庄居民等
		泄漏	气瓶阀门等破损泄漏后气化进入周围环境	周边大气环境
危废间	废焦油	火灾	火灾产生伴生污染物一氧化碳污染周边环境空气。	周边大气环境，厂址周边村庄居民等
	废机油、废焦油	泄漏	储存的废机油、废焦油采用桶装包装，若发生泄漏时，泄漏物料可能在危废间地面漫流，通过厂区雨水管网进入外环境。	周围水环境、土壤环境

4.2.7.3. 环境风险防范措施

(1)根据消防要求，各车间及仓库等配备泡沫灭火器或二氧化碳灭火器。

(2)液化石油气库房应保持阴凉、通风，库温不宜超过 30℃，并远离火种、热源。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。

(3)液化石油气库房根据要求配备可燃气体泄漏报警仪。

(4)制定液化石油气使用管理制度，严格液化石油气的操作章程、日常点检制度，同时每日安排专职人员进行气瓶及输送管道巡查。

(5)危废间地面采用防渗混凝土、表面刷环氧树脂漆进行防渗，暂存间内设置托盘或围堰。

(6)目前已在厂区西北角（初期雨水边上）建设一个 300m³ 事故应急池，拟扩大事

故池容积至不小于 485m ³ 。

五、环境保护措施监督检查清单

要素	内容	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境		粗破废气(DA032)	颗粒物	集气口收集后进入2套袋式除尘器处理通过1根15m高排气筒排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2二级标准
		干燥废气(DA033、DA034)	颗粒物	4台烘干机各配备1台袋式除尘器,干燥废气分别收集后经袋式除尘器处理后通过2根15m高排气筒	
		粉碎整形废气(DA035~DA037)	颗粒物	每台粉碎机和整形机各配备1套袋式除尘器(共40台),车间北线粉碎、整形废气经各自配套的袋式除尘器处理后通过1根18m高和1根21m高排气筒(DA035、DA036)排放;车间南线粉碎、整形废气经各自配套的袋式除尘器处理后通过1根22m高排气筒(DA037)排放。	
		热包造粒废气(DA038)	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、非甲烷总烃、苯并[a]芘、沥青烟	经2套焚烧炉焚烧后,高温烟气经余热锅炉回用后通过1根15m高排气筒排放。	
	隧道窑碳化废气)	窑头废气(DA039)	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、非甲烷总烃、苯并[a]芘、沥青烟	5条隧道窑窑头废气经管道收集后排入位于B区的石灰石-石膏湿法脱硫装置净化处理后通过1根30m高排气筒排放	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物参照执行《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》(闽环保大气[2019]10号)鼓励的排放标准(颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于30、200、300毫克/立方米);非甲烷总烃参照执行《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)表1中“其他行业”排放限值要求;沥青烟排放参照执行《铝工业污染物排放标准》(GB25465-2010)中表5“铝用碳素厂阳极焙烧炉”标准;苯并[a]芘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2二级标准
		窑尾废气(DA040~DA042)	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、非甲烷总烃、苯并[a]芘、沥青烟	窑尾的烟气收集后通过3根29m高排气筒高空排放	
		解聚打散废气(DA043、DA044)	颗粒物	车间北线和南线每台解聚打散机分别1套袋式除尘器(共11台),废气经袋式除尘器后通过2根29m高排气筒排放。	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2二级标准

	厂界无组织排放	颗粒物	1、原料卸车过程在卸料口上方配套集气设施和袋式除尘器，减少卸料粉尘的无组织逸散。 2、采用封闭的提升机和输送带，减少物料输送因为振动等因素引起的逸散；每个料罐顶部均配备一套袋式除尘器用于净化处理罐内扰动产生的粉尘； 3、厂区内配备干式自动吸尘机，专人每日对车间地面和路面进行吸尘，避免因物料洒落引起的扬尘； 4、负极材料在各生产设备之间均采用密闭的气力输送管道输送，生产过程中物料不落地，大大减少了物料输送和投料、装料环节的粉尘产生量； 5、各产尘设备工作过程处于密闭状态，设备自身均配备袋式除尘器。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2限值
地表水环境	生产废水	/	初期雨水经沉淀后回用于循环水站补充用水，不外排；脱硫废水依托B区脱硫系统配套的预处理设施（1t/h）处理后循环回用，不外排，该设施采用曝气调节+中和+反应+混凝、絮凝+沉淀”工艺。另外，B区脱硫系统废水经预处理后每日排放2t至A区深度处理设施（蒸发结晶工艺，0.5t/h）处理后回用于A区煅烧烟气脱硫补充用水，不外排。	初期雨水经处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）中“敞开式循环冷却水系统补充水”水质标准后回用做循环水站补充用水；脱硫塔系统废水经预处理+深度处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）中“洗涤用水”水质标准后回用于A区煅烧车间脱硫补充用水。
	生活污水	pH、COD、氨氮、BOD ₅ 、SS	经化粪池预处理后通过污水管网排入罗丰工业区污水处理厂处理	污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，其中氨氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1B级标准
声环境	生产车间	等效连续A声级	基础减震、厂房隔声等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	①规范化建设危废贮存场所，废焦油、废机油等危险废物收集暂存后委托有资质的单位进行处置。			

	②规范化建设一般固废堆场，废包装袋、除尘器收集粉料等由可回收利用的厂家进行综合利用；脱硫石膏依托 B 区现有固废堆场暂存后，与 B 区脱硫石膏一起由可回收利用的厂家进行综合利用 ③生活垃圾集中收集后由当地环卫部门统一清运。										
土壤及地下水污染防治措施	本项目厂房等构筑物的地面均采取水泥硬化，危废暂存间等拟采取“水泥硬化+环氧树脂”等防腐防渗措施。										
生态保护措施	/										
环境风险防范措施	1、根据消防要求，各车间及仓库等配备泡沫灭火器或二氧化碳灭火器。 2、液化石油气库房应保持阴凉、通风，库温不宜超过 30℃，并远离火种、热源。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。 3、液化石油气库房根据要求配备可燃气体泄漏报警仪。 4、制定液化石油气使用管理制度，严格液化石油气的操作章程、日常点检制度，同时每日安排专职人员进行气瓶及输送管道巡查。 5、危废间地面采用防渗混凝土、表面刷环氧树脂漆进行防渗，暂存间内设置托盘或围堰。 6、目前已在厂区西北角（初期雨水边上）建设一个 300m³ 事故应急池，拟扩大事故池容积至不小于 485m³。										
其他环境管理要求	1、排污口规范化建设：按照《排污口规范化整治技术要求(试行)》的相关要求规范化设置排污口。并在排污口处设立较明显的环境保护图形标志牌，其上应注明主要排放污染物的名称，标志牌设置执行《环境图形标准排污口（源）》（GB15562.1-1995）、《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）（含 2023 修改单）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）等相关规定。 2、项目建成后，应依照《排污许可管理条例》的相关要求申请重新申领排污许可证，未重新申领排污许可证前，项目不得排放污染物。 3、落实“三同时”制度，依照《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的相关要求完成竣工环保验收，本次技改项目竣工环保验收详见表 5-1。 4、落实自行监测计划和定期报告制度。依照排污许可证中规定的内容和频次定期开展自行监测和提交自行监测报告。 5、规范环境管理台账。完善环境管理台账制度，落实环境管理台账记录的责任部门和责任人，明确工作职责，包括台账的记录、整理、维护和管理等，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。台账应按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理。台账保存期限不得少于 5 年。 表 5-1竣工环保验收一览表 <table><tr><th>项目</th><th>验收内容及要求</th><th>监测位置</th></tr><tr><td>建设内容</td><td>核查项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上是否发生重大变动，是否导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重），不属于重大变动的方可纳入竣工环境保护验收管理。</td><td>—</td></tr><tr><td>环保措施落实情况</td><td>（1）初期雨水：设置 1 个容积 550m³ 的初期雨水池，初期雨水经沉淀后回用于厂区循环水站补充用水。 （2）脱硫废水：是否依托 B 区的脱硫废水预处理设施进行处理，B 区脱硫废水预处理后是否每日排放 2t 废水至 A 区深度处理设施进行处理后，回用于 A 区煅烧烟气补充用水，不外排。 （3）核查各冷却水是否经冷却水池和冷却塔冷却后循环利用不外排。 （4）生活污水：生活污水是否经化粪池预处理后通过污水管网排入园区污水处理厂统一处理。</td><td>—</td></tr></table>		项目	验收内容及要求	监测位置	建设内容	核查项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上是否发生重大变动，是否导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重），不属于重大变动的方可纳入竣工环境保护验收管理。	—	环保措施落实情况	（1）初期雨水：设置 1 个容积 550m³ 的初期雨水池，初期雨水经沉淀后回用于厂区循环水站补充用水。 （2）脱硫废水：是否依托 B 区的脱硫废水预处理设施进行处理，B 区脱硫废水预处理后是否每日排放 2t 废水至 A 区深度处理设施进行处理后，回用于 A 区煅烧烟气补充用水，不外排。 （3）核查各冷却水是否经冷却水池和冷却塔冷却后循环利用不外排。 （4）生活污水：生活污水是否经化粪池预处理后通过污水管网排入园区污水处理厂统一处理。	—
项目	验收内容及要求	监测位置									
建设内容	核查项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上是否发生重大变动，是否导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重），不属于重大变动的方可纳入竣工环境保护验收管理。	—									
环保措施落实情况	（1）初期雨水：设置 1 个容积 550m³ 的初期雨水池，初期雨水经沉淀后回用于厂区循环水站补充用水。 （2）脱硫废水：是否依托 B 区的脱硫废水预处理设施进行处理，B 区脱硫废水预处理后是否每日排放 2t 废水至 A 区深度处理设施进行处理后，回用于 A 区煅烧烟气补充用水，不外排。 （3）核查各冷却水是否经冷却水池和冷却塔冷却后循环利用不外排。 （4）生活污水：生活污水是否经化粪池预处理后通过污水管网排入园区污水处理厂统一处理。	—									

	废气治理措施	1、核查厂内是否已采取以下有组织废气防治措施： (1) 粗破废气：4 台破碎机废气收集后通过 2 台袋式除尘器处理后通过 1 根 15m 高排气筒(DA032)排放。 (2) 干燥废气：4 台烘干机各配备 1 台袋式除尘器，干燥废气分别收集后经袋式除尘器处理后通过 2 根 15m 高排气筒(DA033、DA034)排放。 (3) 粉碎、整形废气：每台粉碎机和整形机各配备 1 套袋式除尘器，车间北线粉碎、整形废气经各自配套的袋式除尘器处理后通过 1 根 18m 高和 1 根 21m 高排气筒 (DA035、DA036) 排放；车间南线粉碎、整形废气经各自配套的袋式除尘器处理后通过 1 根 22m 高排气筒 (DA037) 排放。 (4) 热包造粒废气：热包造粒废气经 2 套焚烧炉焚烧后，高温烟气经余热锅炉回用后通过 1 根 15m 高排气筒 (DA038) 排放。 (5) 隧道窑碳化废气：5 条隧道窑窑头废气经管道收集后排入位于 B 区的石灰石-石膏湿法脱硫装置净化处理后通过 1 根 30m 高排气筒 (DA039) 排放；窑尾的烟气收集后通过 3 根 29m 高排气筒 (DA040~DA042) 高空排放。 (6) 解聚打散废气：车间北线和南线每台解聚打散机分别 1 套袋式除尘器 (共 11 台)，废气经袋式除尘器后通过 2 根 29m 高排气筒 (DA043、DA044) 排放。 2、核查厂内是否已采取以下无组织废气防治措施： (1) 原料卸车过程在卸料口上方配套集气设施和袋式除尘器。 (2) 采用封闭的提升机和输送带；每个料罐顶部均配备一套袋式除尘器用于净化处理罐内扰动产生的粉尘； (3) 厂区内配备干式自动吸尘机，专人每日对车间地面和路面进行吸尘，避免因物料洒落引起的扬尘； (4) 负极材料在各生产设备之间均采用密闭的气力输送管道输送，生产过程中物料不落地； (5) 各产尘设备工作过程处于密闭状态，设备自身均配备袋式除尘器。 3、排污口规范化建设：核查项目有组织排放废气是否已设立标志牌、永久采样监测孔及其相关设施。	—
		噪声治理措施 核查高噪声设备是否采取基础减振、隔音等措施。	—
		固体废物处置 核查厂内固废是否已采取以下措施妥善处置：①一般工业固废分类收集，可回收利用的外售给相应单位综合利用，不可回收利用的与生活垃圾一同处置；②规范化建设一般固废贮存场所：是否参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)的要求建设一般工业固废堆场地面，是否做好防风、防雨、防晒、防渗处理；③废焦油和废机油是否采用密闭铁桶收集后暂存于危废暂存场所，危废暂存场所的设置是否符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要；④是否建立固体废物处置和综合利用的台帐记录。	—
	污染物达标排放情况及环保设施	初期雨水 监测项目：pH、浊度、COD、BOD₅； 执行标准：《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)中“敞开式循环冷却水系统补充水”水质标准。	初期雨水处理设施进、出口(降雨天气)
		生活污水 监测项目：pH、SS、COD、氨氮、BOD₅； 执行标准：《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中表4三级标准，其中氨氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表1B级标准。	化粪池出口
		废气 1、DA032~DA037、DA043、DA044排气筒 监测项目：颗粒物； 执行标准：GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表2 二级标准。	治理设施进、出口

	处理效果		2、DA040~DA042排气筒 监测项目：非甲烷总烃； 执行标准：非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 中“其他行业”排放限值要求。	治理设施出口
			3、DA038、DA039排气筒排气筒 监测项目：颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、沥青烟、苯并（a）芘、非甲烷总烃； 执行标准：颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物执行《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10 号）要求；沥青烟执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）中表 5 “铝用碳素厂阳极焙烧炉”标准；苯并[a]芘执行GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表2二级标准；非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 中“其他行业”排放限值要求。	治理设施出口
			4、无组织（厂界） 监测项目：颗粒物 执行标准：颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准。	厂界
	噪声		监测内容：等效连续 A 声级；执行标准：项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。	厂界
	其他	环境保护距离	项目大气环境保护区域为负极材料车间（不含车间西部成品、副产品仓库）、原料破碎烘干车间、原料储罐区、卸料坑外延50m范围，环境保护距离内不得有居民住宅、学校、医院等敏感目标。	—
		环境风险	1、核查环境风险事故的防范措施落实情况，配套的事故应急池有效收集容积不小于485m ³ 。 2、核查环境风险事故应急预案制定、演练情况。	—
		环保管理制度	1、核查厂内是否建立环保管理机构，制定完善的环保管理制度，配备专职环保管理人员1~2名； 2、核查厂内是否配备专门人员进行各项污染防治措施的日常运行管理和维护保养，建立台帐，做好生活污水处理、废气处理和固废处置的有关记录和环保设施的运行管理工作。	—

六、结论

福建科达新能源科技有限公司建设“新增建设年产50000吨石墨化负极材料生产线技改项目（碳化工艺技改项目）”属于原有厂区内的技改项目，选址于福建省三明市大田县太华镇罗丰村罗丰工业区，项目建设符合当前国家产业政策；符合“三线一单”生态环境分区管控要求、《大田县太华镇罗丰工业区项目控制性详细规划》和《大田县国土空间总体规划(2021-2035年)》，与周围环境基本相容。在落实本评价提出的各项环保措施，项目污染物可实现稳定达标排放且满足总量控制要求，环境风险可防可控。从环境影响角度分析，本项目选址和建设是可行的。

编制单位：泉州市华大环境保护研究院有限公司

2024 年 8 月

主编人员：黄秀琼

联系方式：13799505618

大气环境影响专项评价

一、大气环境影响评价等级及评价范围

1.1 评价工作等级

本次技改工程的废气源为热包造粒废气（燃烧烟气）、隧道窑碳化烟气和其他工艺粉尘废气，废气污染因子包括颗粒物、SO₂、氮氧化物、非甲烷总烃、沥青烟、苯并[a]芘等，采用 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》推荐的 AERSCREEN 估算模型分别计算大气污染物的最大环境影响程度和影响范围。根据估算结果，项目废气正常排放时，颗粒物、SO₂、NO₂、非甲烷总烃、苯并[a]芘的下风向最大地面质量浓度的占标率分别为 918.17%、16.06%、11.92%、2.28%、4.12%，对照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）大气环境评价等级判据，项目大气环境影响评价等级为一级。

1.2 评价范围

根据估算结果，各污染物 D10%距离均小于 2.5km，故项目大气环境评价范围为以本项目厂址为中心区域，边长为 5km 的矩形区域，见附图 3。

二、大气环境保护目标

大气环境保护目标见下表 1。

表 1 环境空气保护目标

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
罗丰村	574925	2867450	居住区	人群	环境空气二类区	E	50
罗丰小学	575167	2866773	学校	人群		SE	105
汤泉村	575612	2865028	居住区	人群		SSE	2170
建国村	576507	2869087	居住区	人群		NE	2560

三、环境空气质量现状调查

3.1基本污染因子环境质量现状

本项目位于大田县罗丰工业区，根据三明市生态环境局发布的大田县各月
度监测月报统计（2024 年 1 月~2024 年 12 月）（网络链接：
<http://shb.sm.gov.cn/hjzl0902/>），环境空气污染物基本项目的详细统计数据详见
下表。

表 2 2024 年 1 月-2024 年 12 月大田县空气质量状况表

月份	综合指数	SO ₂ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	PM _{2.5} (μg/m ³)	CO (mg/m ³)	O ₃ (μg/m ³)	达标率 (%)	首要 污染物
2024.1	2.46	4	12	38	26	0.8	98	100	细颗粒物
2024.2	1.83	5	6	28	18	0.6	86	100	臭氧
2024.3	2.11	5	8	31	18	0.8	108	100	臭氧
2024.4	1.84	7	7	29	13	0.7	92	100	臭氧
2024.5	1.90	4	7	26	12	0.5	131	100	臭氧
2024.6	1.08	2	5	16	7	0.4	64	100	臭氧
2024.7	1.20	3	6	16	8	0.4	70	100	臭氧
2024.8	1.45	5	6	23	10	0.5	77	100	臭氧
2024.9	1.12	3	5	17	8	0.4	61	100	臭氧
2024.10	1.34	3	6	18	10	0.4	78	100	臭氧
2024.11	1.33	3	6	19	10	0.4	75	100	臭氧
2024.12	2.20	3	11	38	23	0.6	84	100	细颗粒物

由上表可知，大田县 2024 年全年环境空气质量达标天数比例为 100%，满
足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，项目所在区域为环
境空气达标区。

3.2其他污染因子环境质量现状

为了解项目所在区域其他污染物的环境空气质量现状，本评价对区域内环
境空气进行现状补充监测，监测内容具体如下。

①监测点位和监测内容

委托泉州市北科检测有限公司于 2025 年 7 月 17 日~7 月 23 日连续七天对
项目东南侧罗丰村（Q1）及科达公司办公宿舍区的环境空气（非甲烷总烃、苯
并芘和 TSP）进行补充监测，监测点位见附图 2。

②监测结果评价

监测结果统计于评价见下表。

表 3 其他污染因子环境质量现状监测结果与评价表

监测 点位	坐标	污染物	监测 项目	监测浓度范 围 (mg/m ³)	最大浓度 占标率(%)	超 标 率	标准限 值 (mg/m ³)	达标 情况
Q1	25.918 1°N, 117.74 92°E	TSP	日均 值					达标
		苯并[a]芘						达标
		非甲烷总烃	小时 值					达标
Q2	25.916 6°N, 117.74 21°E	TSP	日均 值					达标
		苯并[a]芘						达标
		非甲烷总烃	小时 值					达标

由上表可见，本项目所在区域的 TSP、苯并[a]芘和非甲烷总烃的环境质量现状均符合本次环评执行的相应环境质量标准限值要求，监测点位监测期间环境空气质量现状良好。

四、大气污染源分析

4.1 项目废气源强核算

4.1.1 工艺废气

项目工艺废气主要来源于以下环节：（1）石油焦卸车粉尘；（2）原料储存过程产生的粉尘；（3）原料投料粉尘；（4）原料粗破粉尘；（5）原料干燥粉尘；（6）负极材料生产车间粉碎、整形等粉尘；（7）热包造粒废气；（8）碳化废气；（9）解聚打散废气；（10）成品加工车间投料粉尘、气流混合和装袋粉尘。各废气污染源源强核算方法见下表：

表 4 废气污染源各污染物源强核算方法一览表

生产单元	主要生产工艺		产污环节	主要污染物	排放方式	对应排气筒编号	核算方法
原料准备	负极材料预处理	卸车	卸车废气	颗粒物	无组织	/	产排污系数法
		原料储存	原料储存废气	颗粒物	无组织	/	产排污系数法
		皮带输送投料	投料废气	颗粒物	有组织	DA032	类比法
		粗破	粗破废气	颗粒物			
		干燥	干燥废气	颗粒物	有组织	DA033~DA034	类比法
		粉碎	粉碎废气	颗粒物	有组织	DA035~DDA037	类比法
		整形	整形废气	颗粒物			
		热包造粒	热包造粒废气	颗粒物、沥青烟、苯并[a]芘、非甲烷	有组织	DA038	物料衡算法，类比法

生产单元	主要生产工艺	产污环节	主要污染物	排放方式	对应排气筒编号	核算方法
	碳化		总烃SO ₂ 、氮氧化物			
		碳化窑头废气	颗粒物、沥青烟、苯并[a]芘、非甲烷总烃SO ₂ 、氮氧化物	有组织	DA039	物料衡算法、产排污系数法、类比法
		碳化窑尾废气	颗粒物、沥青烟、苯并[a]芘、非甲烷总烃SO ₂ 、氮氧化物		DA040~DA042	类比法
		解聚打散	解聚打散废气	颗粒物	DA043~DA044	类比法
		装车	装车废气	颗粒物	/	产排污系数法
成品加工	投料	投料废气	颗粒物	无组织	/	产排污系数法
	气流混合	混合废气	颗粒物	无组织	/	产排污系数法
	装袋	装袋废气	颗粒物	无组织	/	产排污系数法

(1) 有组织排放废气源强核算

项目有组织排放废气主要为负极材料预处理过程的粗破废气，干燥废气、粉碎整形废气、热包造粒废气、碳化废气，解聚打散废气等。

根据建设单位提供的项目废气治理设计方案，废气产生节点均拟配备相应的收集系统及净化设施，有组织废气治理措施及排气筒设置情况，见表5，各废气走向流程见图1。

表5 项目有组织废气治理措施及排气筒设置情况

废气来源		排气筒数量（根）	排气筒编号	高度（m）	直径（m）	风机风量（m³/h）	废气治理设施	备注
粗破（含皮带输送投料）废气		1	DA032	15	0.5	8000	2套，脉冲袋式除尘器	
干燥废气		2	DA033	15	0.6	10000	2套，脉冲袋式除尘器	车间南线
			DA034	15	0.5	6800	2套，脉冲袋式除尘器	车间北线
粉碎整形废气		3	DA035	22	1.8	113000	22套，脉冲袋式除尘器	车间南线
			DA036	18	1.8	113000	20套，脉冲袋式除尘器	车间北线
			DA037	21	1.8	113000	20套，脉冲袋式除尘器	
热包造粒废气		1	DA038	15	0.9	56000	2套，焚烧炉，共用1根排气筒	
碳化烟气	窑头废气	1	DA039~	30	1.5	100000	1套，石灰石-石膏脱硫设施	位于B区
	窑尾废气	3	DA040	29	1.3	40000	/	车间南线
			DA041	29	1.3	40000	/	车间北线

废气来源		排气筒数量 (根)	排气筒编号	高度 (m)	直径 (m)	风机风量 (m³/h)	废气治理设施	备注
			DA042	29	1.0	20000	/	
解聚打散废气		2	DA043	29	0.9	25000	1套, 脉冲袋式除尘器	车间南线
			DA044	29	0.9	45000	1套, 脉冲袋式除尘器	车间北线

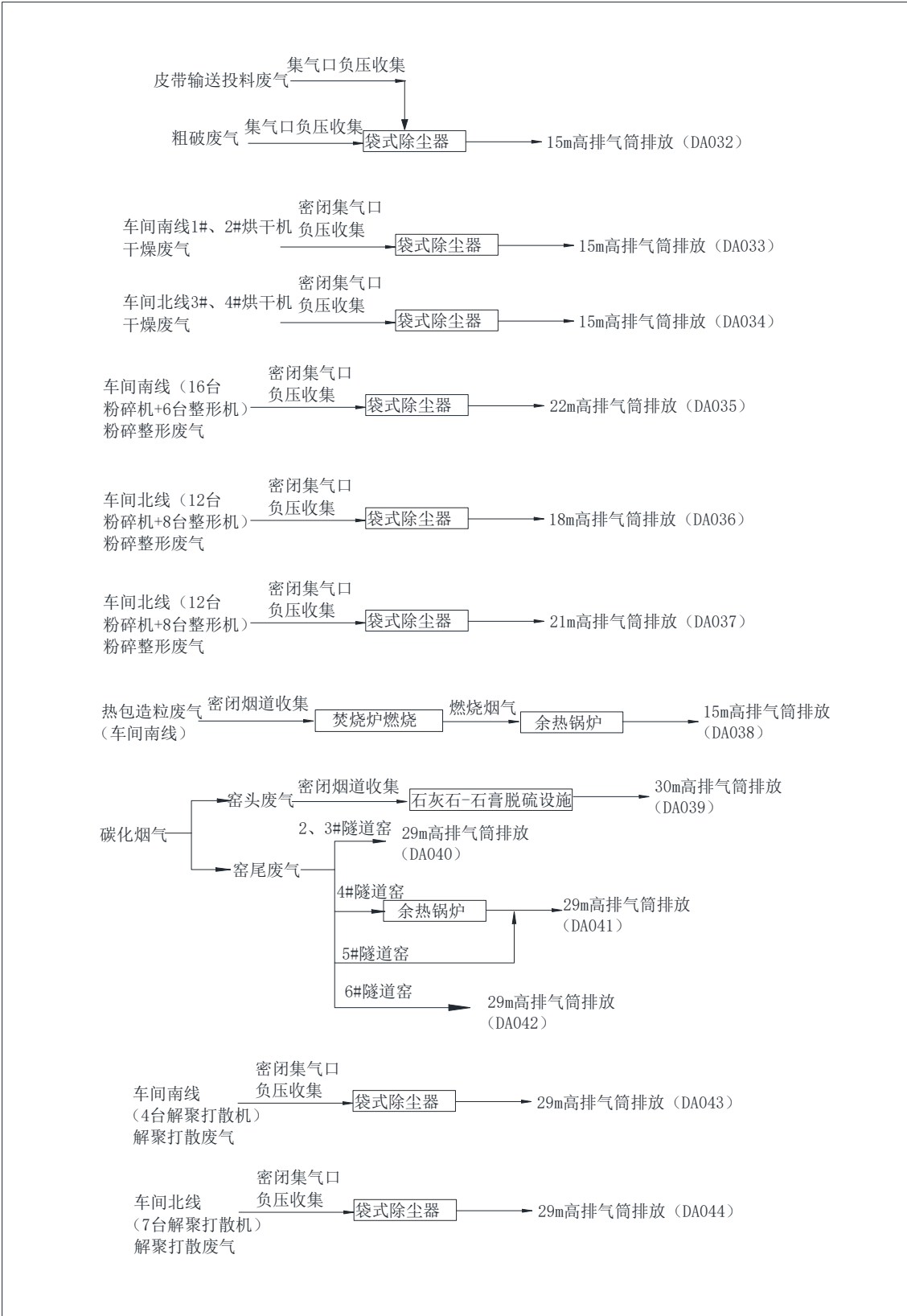


图1 各组织排放废气走向流程图

①粗破（含投料）废气

1) 排放方式及主要污染因子

粗破废气主要包含各皮带输送投料粉尘及破碎过程产生的粉尘，主要污染因子为颗粒物。投料及破碎产生的粉尘经集气口负压收集后通过管道进入 2 套袋式除尘器处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放。

2) 源强核算方法

本项目投料、破碎机工作原理、工艺参数等与现有工程 A 区投料、破碎基本一致，目前现有工程已正常生产并完成竣工环保验收，本项目粗破废气源强主要类比 A 区粗破废气的验收监测结果。

3) 参数选取及数据来源

科达公司 A 区针对皮带输送投料、破碎共配备 2 套独立的袋式除尘器进行处理后通过 2 根排气筒排放，分别是 DA007 破碎机废气和 DA008 针状石油焦堆场输送废气（即皮带输送投料废气）。科达公司于 2025 年 5 月 23 日及 24 日委托福建中科环境技术检测公司对 A 区破碎机废气和针状石油焦堆场输送废气（即皮带输送投料废气）进行验收监测，由于不具备监测条件，破碎机废气处理设施仅监测出口，具体监测结果见表 6。

表 6 科达公司 A 区粗破废气和针状石油焦堆场输送废气验收监测结果一览表

监测日期	监测位置	风量 (m³/h)	颗粒物		生产工况
			平均排放浓度 (mg/m³)	平均排放速率 (kg/h)	
2025.5.23	DA007 破碎机废气处理设施出口	3540	2.9	0.010	88%
2025.5.24		3530	2.5	0.009	90%
2025.5.23	DA008 针状石油焦堆场输送废气处理设施进口	6090	857	5.22	88%
	DA008 针状石油焦堆场输送废气处理设施出口	6240	33.3	0.208	
2025.5.24	DA008 针状石油焦堆场输送废气处理设施进口	6240	848	5.29	90%
	DA008 针状石油焦堆场输送废气处理设施出口	6540	30.4	0.199	

A 区粗破废气配套的袋式除尘器除尘效率参考针状石油焦堆场输送废气处理设施除尘效率，约 96%。根据现场调查，集气口可基本覆盖整个投料口，粉尘收集率保守考虑取 85%，A 区生石油焦实际年用量约 42780t，按照满负荷生产考虑，A 区粗破废气（含破碎机废气和针状石油焦堆场输送废气（即皮带输

送废气))产生量约 1.344kg/t-物料。

4) 粗破(含投料)废气产生及排放情况

项目年破碎负极材料(针状石油焦)约 74630t/a,年工作 330 天,日工作 24h,破碎工段配备风机风量约 8000m³/h,粉尘收集效率取 85%,袋式除尘器除尘效率取 96%,则石油焦破碎过程废气产生及排放情况如下:

表 4-2 项目粗破废气产生及排放情况一览表

污染源类型	排气筒	污染因子	废气量	颗粒物		
			m ³ /h	mg/m ³	kg/h	t/a
有组织排放	DA031	处理前	8000	1346	10.767	85.273
		处理后	8000	54	0.431	3.411
		排放标准:	/	120	1.75	/
		是否达标	/	达标	达标	/

②干燥废气

1) 排放方式及主要污染因子

项目每台破碎机配备 1 台干燥机,干燥过程水分从物料表面蒸发,会携带少量颗粒物。各烘干机分别配备 1 台袋式除尘器,其中车间北线 2 台烘干机和南线 2 台烘干机各共用 1 根 15m 高排气筒。

2) 源强核算方法

本项目干燥工艺原理、参数等与现有工程 A 区干燥工艺基本一致,目前现有工程已正常生产并完成竣工环保验收,因此本项目干燥废气源强主要类比 A 区干燥废气的验收监测结果。

3) 参数选取及数据来源

科达公司 A 区配套 2 台烘干机对原料进行烘干,每台烘干机各配备 1 套袋式除尘器,干燥废气经袋式除尘器处理后通过 2 根排气筒(DA009 和 DA010)排放。科达公司于 2025 年 5 月 21 日及 22 日委托福建中科环境技术检测公司对 A 区干燥废气进行验收监测,由于不具备监测条件,干燥废气处理设施仅监测出口,具体监测结果见表 7。

表 7 科达公司 A 区干燥废气验收监测结果一览表

监测日期	监测位置	风量(m ³ /h)	颗粒物		生产工况
			平均排放浓度(mg/m ³)	平均排放速率(kg/h)	
2025.5.21	DA009 烘干 1#废气	2820	2.2	0.0062	86%
2025.5.22	处理设施出口	2840	2.9	0.0082	90%
2025.5.21	DA010 烘干 2#废气	1470	2.4	0.0035	86%

2025.5.22	处理设施出口	1320	3.5	0.005	90%
-----------	--------	------	-----	-------	-----

A 区干燥废气配套的袋式除尘器除尘效率参考针状石油焦堆场输送废气处理设施除尘效率，取 96%。烘干机属于密闭设备，干燥废气经设备内的集气口收集后全部进入除尘设施进行处理。A 区干燥生石油焦实际年用量约 42722t，按照满负荷生产考虑，A 区干燥废气产生量约 0.06kg/t-物料。

4) 干燥废气产生及排放情况

破碎后原料量约 74530t/a，项目 1、2#烘干机主要负责南侧生产线原料的烘干，3-4#烘干机负责对北侧生产线原料烘干。根据建设单位提供的生产方案，南侧和北侧的原料用量比约 2:3，即 1、2#烘干机烘干量约 29812t/a，配备除尘器风机风量约 10000m³/h；3-4#烘干机烘干量约 44718t/a，配备除尘器风机风量约 6800m³/h。项目年工作 330 天，日工作 24h，考虑到干燥废气污染物产生量较小，保守考虑，袋式除尘器除尘效率取 90%，则原料干燥废气产生及排放情况如下：

表 8 项目干燥废气产生及排放情况一览表

污染源类型	排气筒	污染因子	废气量	颗粒物		
			m³/h	mg/m³	kg/h	t/a
有组织排放	DA033（南线）	处理前	10000	23	0.226	1.792
		处理后	10000	2	0.023	0.179
	DA034（北线）	处理前	6800	50	0.339	2.689
		处理后	6800	5	0.034	0.269
	/	排放标准：	/	120	1.75	/
		是否达标排放	/	达标	达标	/

③粉碎、整形废气

1) 排放方式及主要污染因子

经粗破干燥后的石油焦颗粒先进入缓冲仓暂存，后通过管道输送进入粉碎机进行细破，其中北线粉碎后得到的微米级石油焦粉采用整形机磨平边缘棱角后直接去碳化；南线粉碎后的微米级石油焦粉末大部分直接进入卧式混合机混合后去热包造粒，粉碎及整形过程处于全密闭状态，产生的粉尘经设备内的集气口收集后分别进入各设备配套的袋式除尘器处理后通过 3 根排气筒（DA035~DA037）排放，其中车间南线 1 根排气筒，车间北线 2 根排气筒，高度分别为 DA035：22m；DA036：18m；DA037：21m。

2) 源强核算方法

本项目粉碎、整形工艺原理、参数等与现有工程 A 区粉碎、整形工艺基本一致，目前现有工程已正常生产并完成竣工环保验收，因此本项目粉碎、整形废气源强主要类比 A 区粉碎、整形废气的验收监测结果。

3) 参数选取及数据来源

科达公司 A 区配套 16 台粉碎机和 8 台整形机，粉碎、整形废气经每台设备配套的袋式除尘器处理后通过 3 根排气筒（DA011、DA017、DA019）排放台。科达公司于 2025 年 5 月 21 日~24 日委托福建中科环境技术检测公司对 A 区粉碎整形废气进行验收监测，由于废气处理设施进口不具备监测条件，仅对废气处理设施出口进行监测，具体监测结果见表 9。

表 9 科达公司 A 区粉碎整形废气验收监测结果一览表

监测日期	监测位置	风量（m³/h）	颗粒物		生产工况
			平均排放浓度（mg/m³）	平均排放速率（kg/h）	
2025.5.21	DA011 粉碎、整形废气废气处理设施出口	18540	20.1	0.372	88%
2025.5.22		18600	18.3	0.340	90%
2025.5.23	DA017 粉碎、整形废气废气处理设施出口	8360	4.0	0.033	86%
2025.5.24		8890	3.2	0.028	90%
2025.5.21	DA019 粉碎、整形废气废气处理设施出口	7910	2.1	0.017	88%
2025.5.22		8100	2.0	0.016	90%

A 区粉碎整形废气配套的袋式除尘器除尘效率参考针状石油焦堆场输送废气处理设施除尘效率，取 96%。粉碎、整形机属于密闭设备，粉碎整形废气废气经设备内的集气口收集后全部进入除尘设施进行处理，废气收集率取 100%。A 区干燥生石油焦实际年用量约 41606t，按照满负荷生产考虑，A 区粉碎、整形产生量约 2.273kg/t-物料。

4) 细破、整形废气产生及排放情况

根据现有工程的生产统计数据，石油焦中水分由 3.32%降低至 0.6%，进入粉碎、整形的石油焦约 69457/a，其中进入车间南线石油焦约 27783t/a，车间北线石油焦约 41674t/a。粉碎、整形车间年工作 330 天，日总工作 24h，配备的除尘器、排气筒数量、对应风机风量和执行排放标准如下：

表 10 项目粉碎、整形废气处理设施情况

排气筒编号	排气筒高度（m）	风机风量（m³/h）	袋式除尘器数量（套）	对应设备名称及数量	所在车间位置	执行排放标准		备注
						排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	
DA034	22	113000	22	16 台粉碎机+6 台整形机	车间南线	120	4.66	整形机基本不用
DA035	18	113000	20	12 台粉碎机+8 台整形机	车间北线	120	2.47	
DA036	21	113000	20	12 台粉碎机	车间北线	120	3.805	

				+8 台整形机				
--	--	--	--	---------	--	--	--	--

袋式除尘器除尘效率取 96%，则负极材料粉碎、整形过程废气产生及排放情况如下：

表 11 项目粉碎整形废气产生及排放情况一览表

污染源类型	排气筒		废气量	颗粒物		
			m ³ /h	mg/m ³	kg/h	t/a
有组织排放	DA034	处理前	113000	70.5	7.972	63.138
		处理后	113000	2.8	0.319	2.526
	DA035	处理前	113000	52.9	5.979	47.353
		处理后	113000	2.1	0.239	1.894
	DA036	处理前	113000	52.9	5.979	47.353
		处理后	113000	2.1	0.239	1.894
	/		是否达标排放	/	达标	达标
						/

④热包造粒废气

1) 排放方式及主要污染因子

石油焦热包造粒温度最高约 600℃，热包造粒过程中，随着温度升高，内部挥发分通过蒸馏、热分解、热缩聚等过程产生沥青烟，沥青烟是由少量氧、氮和化合物硫以及大量多环芳烃组成的一种复杂化合物，主要以气溶胶的形式存在，另外沥青烟中也含少量苯并[a]芘；石油焦中部分灰分也会在高温作用下变成颗粒物；石油焦中灰分、挥发分通过高温挥发变成气态挥发性有机物（以非甲烷总烃为表征）和颗粒物，由于包覆造粒采用氮气作为保护气，热包造粒过程基本无 SO₂ 和氮氧化物产生，硫和氮主要以化合物存在于沥青烟气和挥发性有机物中，因此热包造粒过程主要废气染污物为沥青烟、苯并[a]芘、颗粒物以及石油焦挥发产生的非甲烷总烃。热包造粒废气通过管道输送至车间南侧两台焚烧炉进行焚烧，经过 1000℃高温燃烧净化。燃烧过程中含硫有机化合物和氮化合物通过氧化生成了 SO₂ 和燃料型氮氧化物，因此热风炉燃烧废气中的主要污染物为颗粒物、SO₂、氮氧化物、少量未完全燃烧的非甲烷总烃、沥青烟和苯并[a]芘。高温燃烧烟气回用于蒸汽锅炉后，通过 1 根 15m 高排气筒排放。

2) 源强核算方法

热包造粒废气中的颗粒物、SO₂、氮氧化物、非甲烷总烃、沥青烟和少量苯并[a]芘源强主要采用物料衡算法核算，氮氧化物采用类比法进行核算。

3) 参数选取及数据来源

a、颗粒物、SO₂、非甲烷总烃、沥青烟和少量苯并[a]芘参数选取及数据来源

根据科达公司对原料、中间产品的品质控制要求，热包造粒前后原料、中间产品控制要求见表12。

表 12 项目原料、中间产品成分控制要求一览表

指标	针状石油焦	热包造粒后负极材料
灰分	0.400%	0.40%
水分	2.146%	0.10%
硫含量	0.800%	0.80%
挥发分	10.500%	6.70%

项目年热包造粒石油焦约27720t/a，热包造粒前后石油焦成分变化情况见表13。

表 13 热包造粒前后原料中各成分变化情况一览表

指标	热造粒前		热包造粒后		对比热包造粒前变化量 (t/a)
	比例	石油焦含量 (t/a)	比例	石油焦含量 (t/a)	
灰分	0.400%	108.50	0.40%	103.97	-4.53
水分	2.146%	594.88	0.10%	26.02	-568.86
硫含量	0.800%	217.00	0.80%	207.95	-9.05
挥发分	10.500%	2848.11	6.70%	1741.56	-1106.55

由表 13 可知，经热包造粒后，石油焦中的少量灰分、水分、硫分和挥发分（含氮化合物）通过高温作用蒸发，以气态、气溶胶、颗粒物形式存在。

查阅相关资料，生石油焦无粘结剂造粒过程中，沥青烟和苯并[a]芘的生成量主要取决于原料挥发分含量、加热温度与时间、氧气条件、造粒方式（冷压/热压/烧结）。原料挥发分含量、加热温度越高、采用热压或烧结工艺且在惰性条件下，沥青烟和苯并[a]芘的产生量越大。项目所用石油焦挥发分含量在约10.5%，采用氮气作为保护气，烧结温度约 600℃，每吨石油焦在加热过程中沥青烟产生量在 0.5kg~2.0kg 中间，苯并[a]芘废气产生量约 0.35g~0.5g，本次环评按最不利的情况取最大值，即沥青烟产生量取 2kg/t 石油焦，苯并[a]芘产生量取 0.5g/t 石油焦，项目包覆造粒废气产生情况见下表。

表 14 热包造粒废气污染物产生情况一览表

废气名称	颗粒物 (t/a)	沥青烟产生量 (t/a)	苯并[a]芘产生量 (t/a)	非甲烷总烃产生量 (t/a)
热包造粒废气	4.526	55.439	0.01386	1106.552

备注：蒸发的硫分、氮化合物以有机形态计入沥青烟和非甲烷总烃中。

热包造粒烟气需要通过一根较长的管道输送，管道自身设置保温系统，但由于输送管道较长，少量热包造粒烟气将会通过冷凝变成废焦油，类比据现有

工程A区热包造粒烟气的生产运行统计数据，本项目废焦油产生量约198t/a，主要来自沥青烟中的颗粒物和冷凝的VOCs，约20%来自沥青烟，其余主要为冷凝的非甲烷总烃，则实际进入焚烧炉的沥青烟约15.839t/a，非甲烷总烃约948.152t/a。

b、氮氧化物参数选取及数据来源

通过查阅相关资料了解，氮氧化物产生量与温度有关，石油焦中氮化合物在 600-800℃时会生成燃料型 NO_x，随着温度升高，氮氧化物产生量逐渐变大。现有工程 A 区回转窑热风炉燃烧温度约 950℃，与项目焚烧炉的焚烧温度接近基本接近。本次评价热包造粒燃烧烟气中氮氧化物产生量类比现有工程热风炉氮氧化物产生系数。

表 15 科达公司 A 区热风炉燃烧废气验收监测结果一览表

监测日期	监测位置	风量 (m ³ /h)	氮氧化物		生产工况
			平均排放浓度 (mg/m ³)	平均排放速率 (kg/h)	
2025.5.23	DA013 回转窑 1#、2#废气处理设施出口	8670	236	2.05	86%
2025.5.24		9160	252	2.31	90%
2025.5.23	DA018 预碳化一体化回转窑 3#、4#废气处理设施出口	1960	244	0.478	86%
2025.5.24		2080	249	0.518	90%
2025.5.23	DA020 预碳化一体化回转窑 5#、6#废气处理设施出口	4930	243	1.20	86%
2025.5.24		4950	236	1.17	90%

A 区包覆造粒石油焦总量约 39426t/a，按照满负荷生产考虑，A 区热风炉燃烧烟气中氮氧化物产生量约 0.882kg/t-物料。

4) 焚烧炉燃烧废气排放情况

a.非甲烷总烃、沥青烟和苯并[a]芘

焚烧炉燃烧温度在 1000℃左右，挥发性有机物的净化效率可达到 99.7%以上，从保守角度考虑，本次评价焚烧炉对挥发性有机物、沥青烟、苯并[a]芘的去除效率取 99.7%，净化后非甲烷总烃、沥青烟和苯并[a]芘的排放情况见下表。

表 16 造粒废气在焚烧炉燃烧后挥发性有机物排放情况一览表

废气名称	沥青烟排放量 (t/a)	苯并[a]芘排放量 (t/a)	非甲烷总烃排放量 (t/a)
焚烧炉燃烧废气	0.048	0.00004	2.844

b、SO₂、颗粒物

从不利影响角度考虑，废气中的硫分全部转化为 SO₂，根据物料衡算，SO₂ 年排放量约 18.103。根据核算颗粒物排放量约 4.526/a。

c、氮氧化物

进入热包造粒釜的石油焦总量约 27720t/a，则氮氧化物总产生量约 24.437t/a。

项目两个焚烧炉配备风机总量约 56000m³/h，则项目热包造粒废气产生及排放情况见表 17 和表 18。

表 17 项目造粒废气产生及排放情况一览表

排气筒	污染因子	废气量	颗粒物		SO ₂		氮氧化物		沥青烟		苯并[a]芘		非甲烷总烃	
		m ³ /h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h
DA037	处理前	56000	10.2	0.571	41	2.286	55.1	3.086	35.7	2.000	0.0312	0.001750	2137.8	119.716
	处理后	56000	10.2	0.571	41	2.286	55.1	3.086	0.1	0.006	0.0001	0.000005	6.4	0.359
排放标准：		/	30	/	200	/	300	/	20	/	0.0003	0.000025	100	1.8
是否达标排放		/	达标	/	达标	/	达标	/	达标	/	达标	达标	达标	达标

表 18 项目热包造粒废气各污染物排放量一览表

排气筒		颗粒物	SO ₂	氮氧化物	沥青烟	苯并[a]芘	非甲烷总烃
DA037	产生量 (t/a)	4.526	18.103	24.437	15.839	0.013860	948.152
	排放量 (t/a)	4.526	18.103	24.437	0.048	0.000042	2.844

⑤隧道窑废气

隧道窑正常运行主要利用石油焦逸散的挥发性有机物，少量沥青质作为燃料燃烧产生的高温烟气作为热源；根据建设单位提供资料，预计每年需要对每条隧道窑停炉进行一次维护，每次维护后重新启动炉窑需要采用液化石油气作为燃料进行升温，每次升温大概 7 天，其中前 5 天为空炉升温，第 6 天开始进料，到第 7-8 天稳定运行后基本无需再辅助使用液化石油气，液化石油气主要用于升温的前 5 天，第 6-7 天基本可忽略不计，预计每条窑每次液化石油气用量约 6t，另外每条隧道窑采取错开维护的方式交叉进行，不会同时维护。因此，隧道窑废气主要包含两部分，主要为碳化废气，其次为少量燃料燃烧废气。

1) 碳化废气

A.排放方式及主要污染因子

隧道窑碳化废气主要为石油焦逸散的废气，主要污染因子为颗粒物、SO₂、

氮氧化物、非甲烷总烃、沥青烟和少量苯并[a]芘。

项目拟配套建设 5 条隧道窑（2#~6#），由于隧道窑包含预热段、升温/保温段、冷却段，长度较长，拟将废气分两段分别收集，包含窑头废气和窑尾废气，窑头主要收集高温燃烧段废气，即废气产污段；窑尾主要收集风冷段废气。5 条隧道窑的窑头废气通过密闭管道收集后统一接入位于 B 区的脱硫塔处理后通过 1 根 30m 高的排气筒（DA038）排放；除 6#隧道窑窑尾废气单独收集排放外，其余 4 条窑尾废气两两收集后通过 2 根 29m 高排气筒排放，其中 2#隧道和 3#隧道窑共用 1 根排气筒（DA039），4#和 5#隧道窑共用 1 根排气筒（DA040），6#隧道窑窑尾废气通过独立的 29m 高的排气筒排放（DA041）。

B.源强核算方法

科达公司现有工程 A 区目前已建设 1 条隧道窑，其产能约 11000t/a，C 区每条隧道窑产能约 12000t/a，对比 A 区，C 区产能略大，但工艺参数和工作原理与 A 区隧道窑基本一致。

因此，从工艺参数和工作原理等角度分析，项目隧道窑碳化废气污染物中的颗粒物、SO₂、氮氧化物、非甲烷总烃、沥青烟和少量苯并[a]芘源强可类比 A 区隧道窑的产生系数。A 区隧道窑验收监测结果如下：

表 19 科达公司 A 区隧道窑废气验收监测结果一览表

监测日期	监测位置	检测项目	平均排放浓度 (mg/m³)	平均排放速率 (kg/h)	生产工况
2025.5.23	DA015 碳化窑(窑头)废气处理设施出口	排气量 (m³/h)	2250		86%
		颗粒物	9.9	0.022	
		SO ₂	130	0.29	
		氮氧化物	69	0.155	
		非甲烷总烃	21.1	0.048	
		排气量 (m³/h)	2250		
		沥青烟	8.2	0.018	
		排气量 (m³/h)	2210		
		苯并[a]芘	未检出	/	
2025.5.24	DA015 碳化窑(窑头)废气处理设施出口	排气量 (m³/h)	2260		90%
		颗粒物	10	0.023	
		SO ₂	124	0.280	
		氮氧化物	67	0.151	
		非甲烷总烃	26.9	0.061	
		排气量 (m³/h)	2330		
		沥青烟	8.5	0.02	

		排气量 (m³/h)	2260		
		苯并[a]芘	未检出	/	
2025.5.23	DA016 碳化窑(窑尾)废气处理设施出口	排气量 (m³/h)	10800		86%
		颗粒物	未检出	/	
		SO ₂	未检出	/	
		氮氧化物	未检出	/	
		非甲烷总烃	21.7	0.234	
		排气量 (m³/h)	11000		
		沥青烟	未检出	/	
		排气量 (m³/h)	10900		
		苯并[a]芘	未检出	/	
		2025.5.24	DA016 碳化窑(窑尾)废气处理设施出口	排气量 (m³/h)	
颗粒物	未检出			/	
SO ₂	未检出			/	
氮氧化物	未检出			/	
非甲烷总烃	22			0.240	
排气量 (m³/h)	10900				
沥青烟	未检出			/	
排气量 (m³/h)	10500				
苯并[a]芘	未检出			/	

由上表可知，隧道窑碳化废气主要来源于窑头段，窑尾废气除非甲烷总烃外，其余污染物均未检出。本次根据进入隧道窑碳化的石油焦，单独核算窑头及窑尾废气产污系数。A区进入隧道窑碳化的石油焦（含粘结剂沥青）总量约12345t/a，挥发性有机物主要在窑头通过燃烧去除，隧道窑工作温度高于1100℃，为了充分利用其热能，废气在炉内停留时间较长，可充分燃烧，类比现有工程A区煅烧车间的废气监测结果并结合其物料平衡核算，挥发性有机物的去除率可达到99.8%以上，本次评价隧道窑窑头废气中的挥发性有机物净化效率取99.8%；窑尾废气非甲烷总烃主要来自坩埚内逸散出来的少量有机物，由于该阶段处于急速风冷过程，不再对烟气进行加热燃烧，非甲烷总烃无法得到燃烧净化，因此其产生量即为排放量，按照满负荷生产考虑，A区隧道窑碳化烟气中各污染物产生系数如下：

表 20 现有工程隧道窑碳化废气中各污染物产污系数一览表 单位：kg/t-原料

废气名称	颗粒物	SO ₂	氮氧化物	沥青烟	苯并[a]芘 ^[注]	非甲烷总烃
窑头废气	0.016	0.208	0.112	6.921	0.0005	19.823
窑尾废气	/	/	/	/	/	0.173

备注：由于验收监测结果中，窑头废气中苯并[a]芘未检出，本评价参考造粒废气中苯并[a]芘的产污系数，取0.0005kg/t—物料作为其产污系数。

从最不利影响角度考虑，本次评价拟利用物料衡算法对 SO₂ 和非甲烷总烃（与原料中的硫份、挥发份有关）的产生情况进行核算，与类比法所核算的产污系数进行比较，从严取大值。

根据科达公司对原料、中间产品的品质控制要求，隧道窑碳化前后原料、中间产品控制要求见表21。

表 21 项目原料、中间产品成分控制要求一览表

指标	石油焦	热包造粒后石油焦	碳化料
灰分	0.40%	0.400%	0.400%
水分	2.15%	0.100%	0.001%
硫含量	0.80%	0.800%	0.720%
挥发分	10.50%	6.700%	1.200%

根据生产安排，2~3#隧道窑主要对车间南线热包造粒原料进行碳化，热包造粒后石油焦约 26019t/a；4~6#隧道窑主要对车间北线粉碎整形后的石油焦进行碳化，碳化原料约 41580t/a。

表 22 碳化前后原料中各成分变化情况一览表

指标		碳化前		碳化后		碳化前后变化量 (t/a)
		比例	石油焦含量 (t/a)	比例	石油焦含量 (t/a)	
造粒后石油焦	灰分	0.40%	103.974	0.400%	97.973	-6.001
	水分	0.10%	26.019	0.001%	0.245	-25.775
	硫含量	0.80%	207.947	0.720%	176.351	-31.596
	挥发分	6.70%	1741.559	1.200%	293.918	-1447.641
粉碎整形后石油焦	灰分	0.40%	162.749	0.400%	146.959	-15.790
	水分	2.15%	892.324	0.001%	0.367	-891.956
	硫含量	0.80%	325.498	0.720%	264.526	-60.972
	挥发分	10.50%	4272.166	1.200%	440.877	-3831.289

根据表 22，通过物料衡算法核算，二氧化硫产污系数为 2.739kg/t-原料；非甲烷总烃（含窑尾废气）产污系数为 78.092kg/t-原料，窑尾废气产污系数取现有工程产污系数，窑头废气产污系数为 77.919kg/t-原料。对比现有工程产污系数，从严取值，项目隧道窑碳化废气各污染物产污系数如下：

表 23 项目隧道窑碳化废气中各污染物产污系数一览表 单位：kg/t-原料

废气名称	颗粒物	SO ₂	氮氧化物	沥青烟	苯并[a]芘	非甲烷总烃
窑头废气	0.016	2.739	0.112	6.921	0.0005	77.919
窑尾废气	/	/	/	/	/	0.173

C.隧道窑碳化废气产生及排放情况

参照现有工程煅烧烟气的处理效率，隧道窑挥发性有机物（包括非甲烷总烃、沥青烟、苯并[a]芘）通过燃烧净化效率取 99.8%；窑头废气通过石灰石-石膏脱硫除尘后通过排气筒高空排放，脱硫效率取 90%，颗粒物通过喷淋除尘净

化效率保守考虑取 60%，则项目隧道窑碳化废气中窑头废气和窑尾废气产生及排放情况见表 24 和表 25。

表 24 隧道窑碳化废气产生及排放情况一览表

排气筒	污 染 因 子	废气量	颗粒物		SO ₂		氮氧化物		沥青烟		苯并芘		非甲烷总烃	
		m ³ /h	mg/m ₃	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ₃	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h
DA038	处理前	100000	1.4	0.14	233.8	23.376	9.5	0.953	590.7	59.074	0.04268	0.004268	6650.6	665.056
	处理后	100000	0.6	0.056	23.4	2.338	9.5	0.953	1.2	0.118	0.00009	0.000009	13.3	1.330
DA039	处理前	40000											14.2	0.568
	处理后	40000											14.2	0.568
DA040	处理前	40000											15.1	0.605
	处理后	40000											15.1	0.605
DA041	处理前	20000											15.1	0.302
	处理后	20000											15.1	0.302
排放标准：		—	30	/	200	/	300	/	20	/	0.0003	0.000145	100	1.8
是否达标排放		—	达标	/	达标	/	达标	/	达标	/	达标	达标	达标	达标

备注：DA038 为窑头废气；DA039~DA041 为窑尾废气，其中 DA039 为 2~3#隧道窑窑尾废气排气筒；DA040~DA041 4~6#隧道窑窑尾废气排气筒

表 25 隧道窑碳化废气各污染物排放量一览表

排气筒		颗粒物	SO ₂	氮氧化物	沥青烟	苯并[a]芘	非甲烷总烃
DA038	产生量 (t/a)	1.109	185.137	7.546	467.865	0.03380	5267.247
	排放量 (t/a)	0.444	18.514	7.546	0.936	0.000068	10.534
DA039	产生量 (t/a)						4.497
	排放量 (t/a)						4.497
DA040	产生量 (t/a)						4.791
	排放量 (t/a)						4.791
DA041	产生量 (t/a)						2.395

	排放量 (t/a)						2.395
--	-----------	--	--	--	--	--	-------

2) 隧道窑燃料燃烧废气

本评价隧道窑液化石油气燃烧产生的 SO₂、NO_x、烟尘产排污系数参考《第一次全国污染源普查城镇生活》中“表 7 城镇生活源燃气设施产排污系数”进行核定，产排污系数如下：

表 26 产排污系数表

污染物指标	单位	产污系数
烟尘	克/吨-气	4.68
二氧化硫	千克/吨-气	20S
氮氧化物	千克/吨-气	4.51

注：含硫量 (S) 指石油液化气的全硫分含量 (%)，则项目硫分含量 = $17.75\text{mg/m}^3 \div 1000 \div 553\text{kg/m}^3 \times 100 = 0.003\%$

项目每条隧道窑拟用液化石油气约 6t/a，5 条隧道窑年用液化石油气约 30t。燃料燃烧废气主要染污因子为颗粒物、SO₂、氮氧化物。液化石油气主要组成成分为丙烷、丁烷、丙烯、丁烯等，且还掺杂着少量戊烷、戊烯和微量的硫化物杂质。根据建设单位提供的拟用的液化石油气成分检测报告，液化石油气的特性参数如下：

表 27 液化石油气主要特性参数

密度 (15℃) /kg/m ³	总硫分 / mg/m ³
553	17.75

隧道窑然燃料燃烧废气污染物产生情况如下：

表 28 隧道窑燃料燃烧废气污染物产生情况一览表

烟尘产生量 (t/a)	SO ₂ 产生量 (t/a)	NO _x 产生量 (t/a)
0.0004	0.002	0.135

3) 隧道窑废气产生及排放情况

项目隧道窑燃烧废气主要通过窑头排烟管道直接排放，隧道窑年废气产生及排放情况如下：

表 29 隧道窑废气各污染物排放量一览表

排气筒		颗粒物	SO ₂	氮氧化物	沥青烟	苯并[a]]芘	非甲烷 总经
DA038	产生量（t/a）	1.109	185.139	7.682	467.865	0.034	5267.247
	排放量（t/a）	0.444	18.515	7.682	0.936	0.000	10.534
DA039	产生量（t/a）						4.884
	排放量（t/a）						4.884
DA040	产生量（t/a）						5.017
	排放量（t/a）						5.017
DA041	产生量（t/a）						2.509
	排放量（t/a）						2.509

⑥解聚打散废气

1) 排放方式及主要污染因子

经 4~6#隧道窑碳化后的碳化材料需经过解聚打散后再装车去 B 区石墨化车间；2~3#隧道窑碳化后的碳化材料约 30%由于粒径较大，也需经过解聚打散，另外 70%的碳化材料直接进入筛分机筛分，其中约 20%的筛上料粒径不符合要求，通过管道进入解聚打散机打散后再装车去 B 区石墨化车间；解聚打散过程会产生颗粒物。项目在车间南线共设置 4 台解聚打散机，车间北线总共设置 7 台解聚打散机，车间南线、北线每台解聚打散机各配备 1 台袋式除尘器，解聚打散废气袋式除尘器处理后通过 2 根 29m 高排气筒（DA043 和 DA044）排放。

2) 源强核算方法

本项目解聚打散工艺原理、参数等与现有工程 A 区解聚打散工艺基本一致，目前现有工程已正常生产并完成竣工环保验收，因此本项目解聚打散废气源强主要类比 A 区解聚打散废气的验收监测结果。

3) 参数选取及数据来源

科达公司 A 区解聚打散废气经袋式除尘器处理后通过 2 根排气筒（DA014 和 DA021）排放。科达公司于 2025 年 5 月 21 日及 22 日委托福建中科环境技术检测公司对 A 区解聚打散废气进行验收监测，由于不具备监测条件，解聚打散废气处理设施仅监测出口，具体监测结果见表 26。

表 30 科达公司 A 区解聚打散废气验收监测结果一览表

监测日期	监测位置	风量（m ³ /h）	颗粒物		生产工况
			平均排放浓度 (mg/m ³)	平均排放速率 (kg/h)	
2025.5.21	DA014 解聚打散废气处理设施出口	2560	2.3	0.006	86%
2025.5.22		2460	3.2	0.008	90%
2025.5.21	DA021 解聚打散废气处理设施出口	11300	1.8	0.02	86%
2025.5.22		10800	3.2	0.035	90%

A 区解聚打散废气配套的袋式除尘器除尘效率参考针状石油焦堆场输送废气处理设施除尘效率，取 96%。解聚打散机属于密闭设备，废气经设备内的集气口收集后全部进入除尘设施进行处理。A 区解聚打散碳化材料约 22830t/a，按照满负荷生产考虑，A 区解聚打散废气产生量约 0.338kg/t-物料。

4) 解聚打散废气产生及排放情况

经隧道窑碳化后，车间南线需解聚打散碳化材料约 10777t/a，除尘器配备风机总风量约 25000m³/h，；车间北线需要解聚打散的碳化材料约 36740t/a，除尘器配备风机总风量约 45000m³/h。

项目年工作 330 天，日工作 24h，袋式除尘器除尘效率取 96%，则解聚打散废气产生及排放情况如下：

表 31 项目解聚打散废气产生及排放情况一览表

污染源类型	排气筒	污染因子	废气量	颗粒物		
			m ³ /h	mg/m ³	kg/h	t/a
有组织排放	DA042（南线）	处理前	25000	21	0.518	4.106
		处理后	25000	2	0.052	0.411
	DA043（北线）	处理前	45000	39	1.767	13.998
		处理后	45000	4	0.177	1.400
	/	排放标准：	/	120	10.645	/
		是否达标排放	/	达标	达标	/

（2）无组织排放废气

项目原料从破碎到解聚打散/筛分过程、石墨化负极材料进入自动投料站后，各生产环节均在密闭容器重，物料均采用密闭气力管道输送，基本无粉尘逸散。项目无组织逸散粉尘主要来自以下环节：

①原料卸车和储罐呼吸废气

1) 卸车粉尘

石油焦属于散装物料，汽车运输过程采用油布遮盖，避免运输过程洒落，但在卸车进储罐配套的料坑时会产生少量卸车粉尘。

项目采用专用卸车机进行卸料，拟设置一个 1 个 6m×4m×5m 的锥形卸料坑，由于卸料坑开口较大，深度较深（约 5m），且所卸石油焦大部分属于块状，粒径较大，卸料过程扬起的粉尘大部分通过重力作用直接沉降在坑内（沉降系数取 95%），建设单位拟卸料坑上方设置一个半包围集气罩，85%扬起的粉尘得到收集后进入袋式除尘器处理后无组织排放，除尘器净化效率取 99%。

本评价选用山西环保科研所、武汉水运工程学院提出的经验公式估算汽车卸料时的起尘量，计算公式如下：

$$Q = e^{0.61u} \frac{M}{13.5}$$

式中：Q—汽车卸料起尘量，g/次。

u—平均风速，m/s；本项目原料卸料作业主要在室外进行，大田多年平均风速 1.2m/s。

M—汽车卸料量，t；本项目运输车辆装载量为 30t/车，年总卸料量 74630.2t。

表 32 本项目石油焦卸料时的无组织粉尘排放情况一览表

名称	平均风速 (m/s)	汽车卸料量 (t)	物料卸车时间 (min)	小时卸料次数	年总卸料时间 (h)	起尘量		降尘系数 (%)	颗粒物排放量	
						kg/h	t/a		kg/h	t/a
卸料坑	1.2	30	5	4	622	18.482	11.494	99.2%	0.146	0.091

2) 原来储罐呼吸废气

原料在储罐内储存过程基本无粉尘产生，但在通过布料器投入原料罐或通过输送带输送物料过程，会造成原料储罐粉料的扰动，产生呼吸废气，主要污染因子为颗粒物。

a、源强核算方法

原料储罐呼吸废气采用产排污系数法核算

b、参数选取及数据来源

储罐原料进出产生的粉尘产污系数参照《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社，1989.12.1）中“炭黑厂逸散尘排放因子”取值，粉尘产生系数按照 0.1kg/t-物料计算。

c、原料储罐无组织排放废气量

项目配备 5 个 2000t 的原料储罐，总储存物料约 74630.1t/a。每个储罐顶部均配备脉冲反吹风袋式除尘器，进料或出料过程产生的粉尘经净化处理后无组织排放，除尘设施净化效率取 99%。

原料仓库废气无组织排放情况见表 33。

表 33 项目原料储罐呼吸废气排放情况

污染源类型	污染源	产生情况 (kg/h)		除尘设施净化或重力沉降量 (t/a)	排放情况	
		产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
无组织排放	原料储罐呼吸废气	0.942	7.463	7.388	0.009	0.075

②粗破烘干车间

原料粗破烘干车间无组织排放粉尘主要来自输送带投料过程未收集粉尘，粉尘收集率约 85%，未收集粉尘由于粒径较大，主要通过重力作用沉降在投料口附近的车间地面，沉降率取 90%，根据前文核算，未收集的投料粉尘产生量约 1.9kg/h，经重力沉降后，无组织逸散粉尘量约 0.19kg/h。

原料投料粉尘无组织排放情况见表 30。

表 34 项目原料投料粉尘无组织排放情况

污染源类型	污染源	产生情况 (kg/h)		重力沉降量 (t/a)	排放情况	
		产生速率	产生量		排放速率	排放量

			(kg/h)	(t/a)		(kg/h)	(t/a)
无组织排放	原料粗破 烘干车间	投料粉尘	1.900	15.048	13.543	0.190	1.505

③负极材料生产车间

负极材料生产车间无组织排放粉尘主要来自隧道窑自动装、出坨粉尘、筛分和解聚打散后的碳化料装车粉尘、石墨化后的负极材料自动投料、气流混合、装袋粉尘等。

1) 源强核算方法

采用产排污系数法核算

2) 参数选取及数据来源

各工段无组织排放粉尘产污系数参照《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社，1989.12.1）中“炭黑厂逸散尘排放因子”取值，粉尘产生系数按照 0.1kg/t-物料计算。

3) 负极材料生产车间无组织排放情况

项目隧道窑自动装出坨机均配备脉冲反吹风袋式除尘器，对装、出坨粉尘进行收集处理。

筛分和解聚打散机装车口可深入罐车的入料口，且装车口配备侧边集气口，大部分逸散的装车粉尘直接通过负压集气口收集回到筛分机和解聚打散机内部后重新去装车，基本无粉尘逸散出来，粉尘收集率按照 95%考虑。

石墨化后的负极材料采用无尘吨袋自动投料站进行投料，投料过程投料站处于负压状态，少量投料粉尘经负压收集后进入管道内后最终回到粉料里，粉尘基本可得到收集，从不利影响角度考虑，收集率取 95%。

负极材料气流混合在密闭的设备内进行，混合过程气流携带的粉尘通过设备内集气口收集后进入脉冲袋式除尘器进行净化处理，除尘器除尘效率按照 99%考虑。

项目最终产品负极材料采用自动打包机装包，打包机设于封闭的车间内，且出料口深入吨袋内部且粉料沿管道落入吨袋，逸散的粉尘主要落入吨袋内，基本不会逸散，本次评价不对主产品装袋粉尘进行定量分析。少量装袋粉尘主要来自负极材料尾料的装袋过程，根据现场调查，各筛分机出料口设置塑料薄膜深入吨袋内部，粉料沿着塑料薄膜落入吨袋，逸散的粉尘主要落入吨袋内，塑料薄膜离开吨袋时会带出少量粉料，粉尘逸散量取 95%。

负极材料车间废气无组织排放情况见表 35。

表 35 项目负极材料车间废气无组织排放情况

污染源类型	污染源		存储或处理物料量 (t/a)	产生情况 (kg/h)		除尘设施净化 或重力沉降量 (t/a)	排放情况	
				产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
无组织排放	负极材料生产车间	隧道窑装塌粉尘	67599.060	0.854	6.760	6.692	0.009	0.068
		隧道窑出塌粉尘	61232.949	0.773	6.123	6.062	0.008	0.061
		筛分后装车粉尘	13716.073	0.173	1.372	0.422	0.120	0.950
		解聚打散装车粉尘	47516.601	0.600	4.752	4.514	0.030	0.238
		石墨化后负极材料投料粉尘	60155.000	0.760	6.016	5.715	0.038	0.301
		气流混合粉尘	60154.699	0.760	6.015	5.955	0.008	0.060
		一次筛分装袋粉尘	60154.639	0.760	6.015	5.715	0.038	0.301
		二次筛分装袋粉尘	55077.169	0.695	5.508	5.232	0.035	0.275
		三次筛分装袋粉尘	51692.298	0.653	5.169	5.118	0.007	0.052
		合计	/	6.026	47.730	45.425	0.291	2.305

(3) 小结

项目各废气污染源强核算结果及相关参数见表 36。

表 36 项目各废气污染源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置		污染源	污染物	核算方法	污染物产生			治理措施		污染物排放				排放时 间/h	
						产生废气量 /（m³/h）	产生浓度/ （mg/m³）	产生量		工艺	效率/%	排放废气量/ （m³/h）	排放浓度/ （mg/m³）	排放量		
								kg/h	t/a					（kg/h）		t/a
负极材料预处理	破碎机		DA032	颗粒物	类比法	8000	1346	10.767	85.273	袋式除尘器	96%	8000	54	0.431	3.411	7920
	烘干机（1~2#）		DA033	颗粒物	类比法	10000	23	0.226	1.792	袋式除尘器	90%	10000	2	0.023	0.179	
	烘干机（3~4#）		DA034	颗粒物	类比法	6800	50	0.339	2.689	袋式除尘器	90%	6800	5	0.034	0.269	
	粉碎机、整形机		DA035	颗粒物	类比法	113000	70.5	7.972	63.138	袋式除尘器	96%	113000	2.8	0.319	2.526	
			DA036	颗粒物	类比法	113000	52.9	5.979	47.353	袋式除尘器	96%	113000	2.1	0.239	1.894	
			DA037	颗粒物	类比法	113000	52.9	5.979	47.353	袋式除尘器	96%	113000	2.1	0.239	1.894	
	热包造粒釜		DA038	颗粒物	物料衡算法	56000	10.2	0.571	4.526	/	/	56000	10.2	0.571	4.526	7920
				SO ₂	物料衡算法		41	2.286	18.103	/	/		41	2.286	18.103	
				氮氧化 物	类比法		55.1	3.086	24.437	/	/		55.1	3.086	24.437	
				沥青烟	产污系数法		35.7	2.000	15.839	焚烧炉焚烧	99.50%		0.1	0.006	0.048	
				苯并[a] 芘	产污系数法		0.0312	0.001750	0.013860		99.50%		0.0001	0.000005	0.000042	
				非甲烷 总经	物料衡算法		2137.8	119.716	948.152		99.50%		6.4	0.359	2.844	
	隧道窑	窑头	DA039	颗粒物	类比法	100000	1.4	0.140	1.109	石灰石-石膏 脱硫设施	60.00%	100000	0.6	0.056	0.444	7920
				SO ₂	物料衡算法		233.8	23.376	185.139		90.00%		23	2.338	18.515	
				氮氧化 物	类比法		9.5	0.953	7.682	/	/		9.5	0.953	7.682	
				沥青烟	类比法		590.7	59.074	467.865	燃烧法	99.80%		1.2	0.118	0.936	
				苯并[a] 芘	产污系数法		0.04268	0.00426 8	0.03380		99.80%		0.00009	0.000009	0.000068	
				非甲烷 总经	物料衡算法		6650.6	665.056	5267.247		99.80%		13.3	1.330	10.534	
		窑尾	DA040	非甲烷 总经	类比法	40000	14.2	0.568	4.497	/	/	40000	14.2	0.568	4.497	7920
			DA041	非甲烷 总经	类比法	40000	15.1	0.605	4.791	/	/	40000	15.1	0.605	4.791	7920
			DA042	非甲烷 总经	类比法	20000	15.1	0.302	2.395	/	/	20000	15.1	0.302	2.395	7920
	解聚打散机		DA043	颗粒物	类比法	25000	18	0.460	3.646	袋式除尘器	96%	25000	1	0.018	0.146	7920
			DA044	颗粒物	类比法	45000	35	1.569	12.429	袋式除尘器	96%	45000	1	0.063	0.497	
卸料、储存	汽车卸料		卸料坑	颗粒物	产污系数法	/	/	18.482	11.494	袋式除尘器	重力沉降 90%，袋式除 尘器 99%	/	/	0.146	0.091	卸料粉 尘生产 时间 622h， 其余皆 为 7920h
	储罐储存		原料储罐区	颗粒物	产污系数法	/	/	0.942	7.463	袋式除尘器	99%	/	/	0.009	0.075	
投料	输送带输送		破碎、烘干 车间	颗粒物	类比法	/	/	1.900	15.048	重力沉降	90%	/	/	0.190	1.505	
装出坨、装车、成品投 料、气流混合、装袋	隧道窑自动装出坨机、筛分机装 车口、解聚打散机装车口、成品 自动投料站、气流混合机、筛分 机下料口		负极材料生 产车间	颗粒物	产污系数法	/	/	6.004	47.554	袋式除尘 器、管道回 收等	管道回收 95%，袋式除 尘器 99%	/	/	0.291	2.305	

4.1.2 交通运输移动源废气

项目原辅材料、中间产品（石墨化后的负极材料）、产品的运输方式均采用卡车运输，碳化材料通过罐车运输至 B 区，以中型货车为主。根据项目项目原辅材料、产品的运输量，厂区内平均新增货车约 30 车次/天。机动车尾气主要污染物为 NO_x、CO、THC(烃类)和烟尘等。

为估算本项目新增交通运输车辆废气源强，车辆全部以中型货车 N2 类车计。单车排放因子根据有关机动车排气污染物限值标准选取。根据厂区布局，运输车辆在厂区的运输距离约 1.2km。

汽车单车排放因子：汽车单车排放因子是最重要也是最难准确估算的参数。根据国家环保主管部门的时间部署，2018 年 1 月 1 日起，国家机动车污染物排放执行第五阶段限值标准(国 V 标准)。故本项目选取第五阶段标准限值核算源强。

根据项目新增交通流量及单车排放因子(取柴油机和汽油机平均值核算，只有汽油机限值的，按汽油机取值)，计算项目车辆废气污染物排放量见下表。

表 37 项目新增交通运输移动源排放量计算一览表

污染物	单车排放因子 (g/km.辆)	交通流量 (辆/d)	行驶里程 (km)	污染物排放量(t/a)
NO _x	0.155	30	1.2	0.002
CO	1.22			0.014
THC	0.130			0.002
NMHC	0.090			0.0011

4.2非正常排放源强

4.2.1开停车影响分析

（1）开车时，设备均缓慢升温，其废气产生量均小于正常生产时，并且开车同时废气处理装置预先启动，开车时废气均可得到处理，其废气排放情况低于正常时的排放情况。

（2）停车废气影响分析：项目正常停车前将不再加入原料，停车后设备均逐渐降温，废气产生情况将小于正常工况时。废气处理设施在停车最后方停止运行，正常停车废气产生情况略低于正常工况。

4.2.2停电事故排放分析

停电停车包括计划性停电和突发性停电两方面。

（1）有计划停电

有计划停电的处理和前述“停车”基本类似，控制手段也大体相同，属可控制事故类型，对环境的影响相对较轻。

（2）突发性停电

项目属于连续性生产，突发性停电时，本项目非正常排放源主要为无法收集、处理的粉尘和有机废气等，短时间内对周围环境会产生一定影响，但其影响会因停电停工而逐渐减小。

4.2.3环保设施故障分析

本项目废气非正常排放主要考虑废气处理设施不正常运行时废气排放，按最不利情况考虑，废气处理效果为零的情况下废气排放源强，即废气产生源强为非正常排放源强。从废气排放影响程度考虑，主要对产生量较大的粗破废气、热包造粒废气和隧道窑碳化废气中的窑头废气的非正常排放进行分析，即粗破废气配套的袋式除尘器出现故障，导致粉尘废气直接排放；热包造粒废气配备的一个焚烧炉故障（另外一个正常运行），导致一半热包造粒废气未经燃烧直接排放；或石灰石-石膏脱硫设施出现故障，未能对烟气进行脱硫除尘。本次评价从不利影响角度考虑，故障发生频率按照一年一次计，单次持续时间按照 1h 计。项目非正常排放源强如下：

表 38 非正常排放参数表

非正常污染源	非正排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	单次持 续时间 (h)	年发生 频次/次
粗破废气（DA031）	袋式除尘器故障	颗粒物	10.767	1	1 次
热包造粒废气（DA037）	焚烧炉故障	非甲烷总烃	60.038	1	1 次
		沥青烟	29.596		
		苯并[a]芘	0.021342		
隧道窑窑头废气（DA038）	脱硫设施故障	SO ₂	23.376	1	1 次

备注：热包造粒废气非正常排放主要考虑影响较大的非甲烷总烃、沥青烟、苯并[a]芘等污染因子；隧道窑窑头废气处理设施主要对二氧化硫进行处理，因此非正常排放主要考虑该污染因子。

五、大气环境影响预测与分析

5.1评价区域气象资料

大田县气象站位于大田县城关凤凰山(小山顶)，北纬 25°42′、东经 117°50′，观测场海拔 400.1m，区站号为 58923，为国家一般站，距本项目约 25.8 公里，常规地面气象观测资料利用大田县气象站近 20 年（2002-2021 年）主要气候统计资料进行分析。

大田县地区静风($\leq 1.0\text{m/s}$)频率较高为 8.53%，全年最大连续三个风向角(ENE、E、N)风频和为 26.15% $< 30\%$ ，说明该地区无主导风向；风频最大的风向为 E，年平均频率 9.85%；该地区多年平均风速为 1.2m/s，多年平均气温为 19.71℃。评价范围近 20 年（2005~2024 年）主要气候统计资料详见表 39。

表 39 大田县主要气候统计资料一览表

指标	数值
多年年平均气温	19.71℃
极端最低气温	-5.2℃
极端最高气温	40.1℃
年平均风速	1.2m/s
年平均相对湿度	77.82%
年均降水量	1569.35mm

5.2 预测源强

项目点源及面源排放参数详见表 41 ~表 42，项目非正常排放源强见表 38。

5.3 估算模式预测

5.3.1 估算模式选取

本评价采用 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则一大气环境》推荐的估算模式进行预测评价，估算软件为 EIAProA2018。

5.3.2 估算模型参数

估算模型参数的选取见表 40。

表 40 估算模型参数取值表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市选项时)	/
最高环境温度/℃		40.1
最低环境温度/℃		-5.2
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	☐ 是 ☒ 否
	地形数据分辨率/m	≥90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

5.3.3 估算预测结果

估算预测结果见表 44。AERSCREEN 估算结果表明，项目建成投产后，在采取相应废气防治措施后本项目废气正常排放时，颗粒物、SO₂、NO₂、非甲烷总烃、苯并[a]芘的下风向最大地面质量浓度的占标率分别为 918.17%、16.06%、11.92%、2.28%、4.12%。

表 41 正常排放，点源参数表

编号	名称	排气筒底部 中心坐标/m		排气筒底部海 拔高度/m	排气筒 高度/m	排气筒出口 内径/m	烟气量 (m³/h)	烟气 温℃	年排放 小时数 /h	污染物排放速率 (kg/h)				
		X	Y							PM ₁₀	SO ₂	NO _x	苯并[a]蒽	非甲烷总 烃
DA032	粗破废气	574869	2866868	464	15	0.5	8000	25	7920	0.431				
DA033	干燥废气	574914	2866862	464	15	0.6	10000	25	7920	0.023				
DA034	干燥废气	574840	2866905	471	15	0.5	6800	25	7920	0.034				
DA035	粉碎、整形废气	574863	2866849	462	22	1.8	113000	25	7920	0.319				
DA036	粉碎、整形废气	574790	2866930	475	18	1.8	113000	25	7920	0.239				
DA037	粉碎、整形废气	574684	2866865	480	21	1.8	113000	25	7920	0.239				
DA038	热包造粒废气	574810	2866768	463	15	0.9	56000	200	7920	0.571	2.286	3.086	0.000005	0.359
DA039	隧道窑窑头废气	574577	2866888	493	30	1.5	100000	80	7920	0.056	2.338	0.953	0.000009	1.330
DA040	隧道窑窑尾废气	574851	2866865	465	29	1.3	40000	80	7920					0.568
DA041	隧道窑窑尾废气	574829	2866901	471	29	1.3	40000	80	7920					0.605
DA042	隧道窑窑尾废气	574844	2866877	467	29	1.0	20000	80	7920					0.302
DA043	解聚打散废气	574782	2866772	466	29	0.9	25000	25	7920	0.018				
DA044	解聚打散废气	574690	2866880	479	29	0.9	45000	25	7920	0.063				

备注：由于沥青烟目前尚无质量标准，本评价不对其进行预测。

表 42 正常排放，矩形面源参数表

名称	面源中心点坐标 /m		面源海拔高度 /m	面源 长度 /m	面源 宽度 /m	与正北向夹角 (度)	面源有效排 放高度/m	年排放 小时数/h	排放工 况	污染物排放速率 (kg/h)
	X	Y								TSP
卸料坑	574919	2866888	467	4	6	60	1	622	正常	0.146
原料储罐区	574891	2866927	470	12	60	60	28	7920	正常	0.009

破碎、烘干车间	574871	2866914	470	42	144	60	6.5	7920	正常	0.190
负极材料生产车间	574762	2866841	470	203	163	60	12	7920	正常	0.291

表 43 非正常排放，点源参数表

编号	废气名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气量/(m³/h)	烟气温度/℃	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)			
		X	Y							PM ₁₀	SO ₂	苯并[a]芘	非甲烷总烃
DA032	粗破废气	574869	2866868	464	15	0.5	8000	25	非正常	10.767			
DA038	热包造粒废气	574810	2866768	463	15	0.9	56000	200	非正常			0.021342	60.038
DA039	隧道窑窑头废气	574577	2866888	493	30	1.5	100000	80	非正常		23.376		

表 44 正常排放时，主要污染源估算模型计算结果

类别	污染源	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		非甲烷总烃		苯并[a]芘		TSP		下风向距离(m)	占标率 10%的最远距离 D ₁₀ (m)
		C _i (μg/m³)	P _{max} (%)	C _i (μg/m³)	P _{max} (%)	C _i (μg/m³)	P _{max} (%)	C _i (μg/m³)	P _{max} (%)	C _i (μg/m³)	P _{max} (%)	C _i (μg/m³)	P _{max} (%)		
点源	DA031					594.64	132.14							132	950
	DA032					58.053	12.9							82	82
	DA033					40.321	8.96							149	0
	DA034					531.23	118.05							176	1225
	DA035					453.07	100.68							158	825
	DA036					225.29	50.36							277	900
	DA037	57.568	11.51	23.844	11.92	14.4147	3.2	9.0658	0.45	0.0001	1.68			696/727	2125
	DA038	80.3	16.06	18.817	9.4	1.9797	0.44	45.6559	2.28	0.0003	4.12			590	1075
	DA039							26.709	1.34					608	0
	DA040							29.707	1.49					596	0
	DA041							20.57	1.03					307	0
	DA042					13.025	2.89							325	0
	DA043					43.904	9.76							326	0
面源	卸料坑											8263.5	918.17	10	425
	原料储罐区											1.7458	0.19	31	0

	破碎、烘干 车间											183.97	20.44	81	275
	负极材料生 产车间											55.607	6.18	164	0
各源最大值		80.3	16.06	23.844	11.92	594.64	132.14	45.6559	2.28	0.0003	4.12	8263.5	918.17		2125

5.4进一步预测

5.4.1预测模型及相关参数取值

(1) 预测模型

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）8.5.1 预测模型选取原则，从模型的适用污染源、适用排放形式、推荐预测范围及模拟污染物、输出结果等几个方面综合考虑，本评价选取导则推荐 AERMOD 模型作为进一步预测模型，采用六五软件工作室开发的 EIAProA2018 版软件。

根据导则 8.5.2 预测模型选取的其它要求，项目评价基准年内不存在风速 ≤ 0.5 m/s 的持续时间超过 72 h 或近 20 年统计的全年静风（风速 ≤ 0.2 m/s）频率超过 35%的气象条件，估算模式也不会发生岸边熏烟现象，因此选用 AERMOD 模型作为进一步预测模型，符合导则要求。

(2) 地形参数

地形数据来源于下载的分辨率为 90m 的地形数据，将 DEM 地形文件数据导入预测软件并将运行结果数据导入预测模型，通过 EIAProA2018 版软件生成地形高程图。

(3) 地表参数取值

结合项目所在区域周边半径 3km 地表特征，地表类型以落叶林为主，地表类型参数划分为一个扇区，参照环保部评估中心《大气预测软件系统 AERMOD 简要用户手册》和中国气候区划等资料，项目所在区域通用地表潮湿湿度为潮湿气候，通过 EIAProA2018 版软件生成地表特征参数。

5.4.2预测因子和预测范围

本评价选取 SO₂、NO₂、PM₁₀/TSP、非甲烷总烃和苯并[a]芘作为进一步预测因子。

预测范围以项目厂址位置中心，边长为 5km 的矩形区域。

5.4.3预测计算点

预测计算点包括预测网格点和环境敏感点，预测网格点设置原则为：建立统一坐标，选取厂区中心为原点，采用等间距法设置网格，各网格步长为 100m。

5.4.4预测气象

根据《导则》附录 B 气象数据相关要求，地面气象数据选择距离项目最近或气象特征基本一致的气象站的逐时地面气象数据，要素至少包括风速、风向、总云量和干球温度，其中对观测站点缺失的气象要素，可采用经验证的模拟数据或采用观测数据进行插值得到。项目位于大田县太华镇，采用的是大田县气象站（58923）资料，地理坐标为

北纬 25°42′、东经 117°50′。本评价预测气象采用大田县气象站 2024 年度全年逐时、逐日地面气象资料统计数据，符合导则要求。

表 45 观测气象站数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站 UTM 坐标/m		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
大田站	58923	一般站	583610	2842725	25.8	429.6	2024 年	风向、风速、总云、低云、气温、相对湿度、气压

数据处理：将大田气象站 2024 年度全年逐时、逐日地面气象资料统计数据导入 EIAProA2018 预测软件 AERMOD 模型预测气象模块进行运算，生成预测气象数据。

5.4.5 预测背景浓度取值

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》 HJ2.2 -2018 关于预测评价基准年背景值选取要求，项目基本污染物（SO₂、NO₂、PM₁₀）预测本底值取大田县玉田站监测点位的监测值作为敏感点和网格点现状背景浓度，其他污染物（TSP、苯并[a]芘及非甲烷总烃）取区域内现有监测点位数据同时刻平均值作为敏感点和网格点现状背景浓度。

5.4.6评价范围内与项目排放污染物相关在建或拟建污染源调查

项目选址位于三明市大田县太华镇罗丰工业区，通过收集周边区域评价范围内与项目排放废气污染物相关的拟建或在建污染源相关资料，评价基准年——2024 年。区域主要在建污染源为科达公司 A 区原料预处理车间和成品加工车间、B 区石墨化车间及配套设施。A 区原料预处理车间和成品加工车间、B 区石墨化车间及配套设施均于 2025 年 7 月中旬开展了自主竣工环保验收，项目废气污染物中的 TSP、非甲烷总烃和苯并[a]芘补充监测时间在该竣工环保验收之后，因此监测期间 A 区和 B 区均已正常生产，因此本次仅调查排放常规污染物 PM₁₀、SO₂、氮氧化物的在建或拟建污染源，即仅对 A 区和 B 区排放颗粒物、SO₂、氮氧化物的有组织排放源进行调查。评价范围内与项目排放废气污染物相关的拟建或在建污染源见表 47~表 48。

5.4.7预测与评价内容

预测因子：颗粒物(PM₁₀、TSP)、SO₂、NO₂、苯并[a]芘、非甲烷总烃。

项目所在区域为达标区，参照大气环境导则预测与评价内容要求，同时结合拟建或在建污染因子，本次预测内容与评价内容见表 46。

表 46 预测内容与评价内容

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	PM ₁₀ 、TSP、NO ₂ 、SO ₂ 、苯并[a]芘、非甲烷总烃	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率

	新增污染源 +其他在 建、拟建污 染物	正常排放	PM ₁₀ 、NO ₂ 、SO ₂ 、	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的 保证率日平均浓度和年平均 浓度的占标率
	新增污染源	非正常排放	PM ₁₀ 、SO ₂ 、苯并[a] 芘、非甲烷总烃	1 小时浓 度	最大浓度占标率

5.4.8预测结果和分析

项目新增污染源正常排放时，评价范围预测网格点及敏感点各污染物地面浓度最大贡献值预测结果情况汇总见表 48~表 53。

项目新增污染源及在建污染源叠加现状环境质量浓度后，评价范围预测网格点及敏感点基本污染物保证率日平均浓度和年平均浓度预测结果见表 54~表 56，主要污染物质量浓度分布图见图 2~图 7。

项目新增污染源非正常排放时，评价范围预测网格点及敏感点各污染物地面浓度最大贡献值预测结果情况汇总见表 57~表 60。

根据预测结果分析可知：

本项目新增污染源正常排放下，SO₂、NO₂、PM₁₀、非甲烷总烃、苯并[a]芘和 TSP 短期浓度贡献值的最大浓度占标率均未超过 100%，SO₂、NO₂ 和 PM₁₀ 年均浓度贡献值的最大浓度占标率均未超过 30%。

叠加环境空气现状背景浓度和周边与项目相关的在建、拟建污染源强后，评价范围内主要污染物 SO₂、NO₂ 和 PM₁₀ 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境空气质量二级标准；项目废气正常排放时，评价范围内环境空气质量符合环境功能区划要求。

项目废气处理设施故障造成非正常排放时，SO₂、PM₁₀、非甲烷总烃、苯并[a]芘的小时平均质量浓度均会超过相应的环境质量标准，与正常排放相比，各污染物浓度明显增高，因此，项目投入运行后应加强环境管理，确保环保设施正常运行，各项污染物达标排放，杜绝废气非正常排放。

对比本次预测结果和原环评（批文号：明环评田[2023]12 号）大气环境预测结果分析可知，通过提升和优化废气污染防治措施，本次技改后，科达公司全厂（含 A、B、C 区）废气污染物正常排放对周边环境空气的影响程度有所减轻。

表 47 评价范围内与项目排放污染物相关的拟建或在建排污源排放源强——有组织排放点源

公司名称	污染源	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气量/(m³/h)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y								PM ₁₀	SO ₂	NO _x
科达公司 A 区 原料预处理车间	DA007 粗破废气	574614	2867211	500	15	0.45	25	3535	7920	正常	0.011		
	DA008 石油焦堆场输送废气	574620	2867199	500	15	0.325	25	6400	7920	正常	0.229		
	DA009 干燥废气	574656	2867174	499	15	0.475	25	2830	7920	正常	0.008		
	DA010 干燥废气	574642	2867170	499	15	0.475	25	1450	7920	正常	0.005		
	DA011 细破整形废气	574585	2867223	502	30	1.228	25	18550	7920	正常	0.400		
	DA017 细破整形废气	574623	2867178	500	30	1.2	25	8625	7920	正常	0.035		
	DA019 细破整形废气	574545	2867247	506	30	1.2	25	8005	7920	正常	0.019		
	DA012 沥青投料废气	574543	2867241	507	15	0.273	25	521	7920	正常	0.053		
	DA013 回转窑废气	574508	2867178	513	15	0.373	50	8915	7920	正常	0.030	0.365	2.475
	DA020 一体化回转窑废气	574495	2867226	516	15	0.273	50	4940	7920	正常	0.045	0.919	1.348
	DA018 一体化回转窑废气	574622	2867155	500	30	0.63	50	2020	7920	正常	0.030	0.365	0.566
	DA014 解聚打散废气	574549	2867192	509	15	0.53	25	2510	7920	正常	0.008		

	DA021 解聚打散废气	574463	2867159	510	15	1.2	25	11050	7920	正常	0.031		
	DA015 隧道窑碳化窑头废气	574548	2867114	498	15	0.8	50	2255	7920	正常	0.026	0.324	0.174
	DA031 浆叶烘干废气	574614	2867129	500	15	0.273	25	2165	7920	正常	0.007		
科达公司 B 区 石墨化车间	DA022 石墨化废气	574567	2866907	494	59.5	3.3	50	212500	7920	正常	2.041	6.403	3.949
	DA023 破碎筛分 1# 废气	574292	2866939	478	22.5	0.81	25	5040	7920	正常	0.032		
	DA024 输送 1#废气	574317	2866883	470	24	0.38	25	1075	7920	正常	0.008		
	DA025 冷渣 1#废气	574448	2866894	473	22.5	0.7	25	3520	7920	正常	0.010		
	DA026 冷渣 2#废气	574371	2866999	489	22.8	0.7	25	3540	7920	正常	0.017		
	DA027 破碎筛分 2# 废气	574588	2866945	491	22.5	0.81	25	4720	7920	正常	0.025		
	DA028 输送 2#废气	574677	2867014	491	24	0.38	25	1065	7920	正常	0.005		
	DA029 冷渣 3#废气	574651	2867073	498	22.5	0.7	25	3595	7920	正常	0.054		
	DA030 冷渣 4#废气	574549	2867064	494	22.5	0.7	25	3890	7920	正常	0.041		

注：现有工程 A 区及 B 区的源强采用自主竣工环保验收报告监测数据并换算至满负荷工况下的排放数据。

表 48 项目正常排放时 SO₂ 贡献值最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量(μg/m ³)	评价标准(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	575210	2866946	1 小时	5.4053	500	1.08	达标
				日平均	0.6443	150	0.43	达标
				年平均	0.1162	60	0.19	达标
2	罗丰小学	575264	2866680	1 小时	3.6627	500	0.73	达标
				日平均	0.4547	150	0.30	达标
				年平均	0.0698	60	0.12	达标
3	汤泉村	575786	2864808	1 小时	2.3196	500	0.46	达标
				日平均	0.5241	150	0.35	达标
				年平均	0.0347	60	0.06	达标
4	建国村	576623	2869297	1 小时	19.3717	500	3.87	达标
				日平均	1.6875	150	1.12	达标
				年平均	0.1640	60	0.27	达标
5	网格	574238	2867338	1 小时	82.9464	500	16.59	达标
		574337	2867488	日平均	10.8485	150	7.23	达标
		575542	2866495	年平均	1.5385	60	2.56	达标

表 49 项目正常排放时 NO₂ 贡献值最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量(μg/m ³)	评价标准(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	575210	2866946	1 小时	5.0622	200	2.53	达标
				日平均	0.5815	80	0.73	达标
				年平均	0.0998	40	0.25	达标
2	罗丰小学	575264	2866680	1 小时	3.0816	200	1.54	达标
				日平均	0.3888	80	0.49	达标
				年平均	0.0574	40	0.14	达标
3	汤泉村	575786	2864808	1 小时	1.7897	200	0.89	达标
				日平均	0.4576	80	0.57	达标
				年平均	0.0288	40	0.07	达标
4	建国村	576623	2869297	1 小时	17.3057	200	8.65	达标
				日平均	1.1830	80	1.48	达标
				年平均	0.1222	40	0.31	达标
5	网格	574237	2867388	1 小时	33.3069	200	16.65	达标

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
		575942	2866497	日平均	4.2722	80	5.34	达标
		575542	2866495	年平均	0.6659	40	1.66	达标

表 50 项目正常排放时 PM_{10} 贡献值最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	575210	2866946	日平均	8.0398	150	5.36	达标
				年平均	0.4427	70	0.63	达标
2	罗丰小学	575264	2866680	日平均	7.2076	150	4.81	达标
				年平均	0.5961	70	0.85	达标
3	汤泉村	575786	2864808	日平均	1.7215	150	1.15	达标
				年平均	0.1544	70	0.22	达标
4	建国村	576623	2869297	日平均	0.3577	150	0.24	达标
				年平均	0.0384	70	0.05	达标
5	网格	574839	2867041	日平均	27.8478	150	18.57	达标
		574671	2866790	年平均	3.2447	70	4.64	达标

表 51 项目正常排放时非甲烷总烃贡献值最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	575210	2866946	8 小时	4.9189	2000	0.25	达标
2	罗丰小学	575264	2866680	8 小时	3.0717	2000	0.15	达标
3	汤泉村	575786	2864808	8 小时	1.9266	2000	0.10	达标
4	建国村	576623	2869297	8 小时	13.6279	2000	0.68	达标
5	网格	574647	2867440	8 小时	72.3854	2000	3.62	达标

表 52 项目正常排放时苯并[a]芘贡献值最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	575210	2866946	日平均	0.0	0.0025	0.00	达标
2	罗丰小学	575264	2866680	日平均	0.0	0.0025	0.00	达标
3	汤泉村	575786	2864808	日平均	0.0	0.0025	0.00	达标
4	建国村	576623	2869297	日平均	0.00001	0.0025	0.40	达标
5	网格	574287	2867388	日平均	0.00004	0.0025	1.60	达标

表 53 项目正常排放时 TSP 贡献值最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	575210	2866946	日平均	21.3078	300	7.10	达标
2	罗丰小学	575264	2866680	日平均	16.5294	300	5.51	达标
3	汤泉村	575786	2864808	日平均	2.0997	300	0.70	达标
4	建国村	576623	2869297	日平均	0.0639	300	0.02	达标
5	网格	574940	2866942	日平均	92.9790	300	30.99	达标

表 54 项目新增污染源及在建污染源叠加背景值 SO_2 保证率日均浓度和年均浓度最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	575210	2866946	日平均	1.3318	9.0000	10.3318	150	6.89	达标
				年平均	0.5894	4.0519	4.6413	60	7.74	达标
2	罗丰小学	575264	2866680	日平均	0.5292	9.0000	9.5292	150	6.35	达标
				年平均	0.4315	4.0519	4.4834	60	7.47	达标
3	汤泉村	575786	2864808	日平均	0.6760	9.0000	9.6760	150	6.45	达标
				年平均	0.2234	4.0519	4.2753	60	7.13	达标
4	建国村	576623	2869297	日平均	0.9663	9.0000	9.9663	150	6.64	达标
				年平均	0.3107	4.0519	4.3626	60	7.27	达标
5	网格	574338	2867338	日平均	20.9498	5.0000	25.9498	150	17.30	达标
		574338	2867288	年平均	4.0809	4.0519	8.1328	60	13.55	达标

表 55 项目新增污染源及在建污染源叠加背景值 NO_2 保证率日均浓度和年均浓度最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	575210	2866946	日平均	0.0118	19.0000	19.0118	80	23.76	达标
				年平均	0.4592	7.7596	8.2187	40	20.55	达标
2	罗丰小学	575264	2866680	日平均	0.0003	19.0000	19.0003	80	23.75	达标
				年平均	0.3381	7.7596	8.0976	40	20.24	达标
3	汤泉村	575786	2864808	日平均	0.0007	19.0000	19.0007	80	23.75	达标
				年平均	0.2347	7.7596	7.9943	40	19.99	达标

4	建国村	576623	2869297	日平均	0.7337	19.0000	19.7337	80	24.67	达标
				年平均	0.2845	7.7596	8.0441	40	20.11	达标
5	网格	574288	2867288	日平均	5.1054	20.0000	25.1054	80	31.38	达标
		574288	2867238	年平均	2.1313	7.7596	9.8908	40	24.73	达标

表 56 项目新增污染源及在建污染源正常排放时叠加背景值 PM₁₀ 保证率日均浓度和年均浓度最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量(μg/m ³)	背景浓度(μg/m ³)	叠加背景后浓度(μg/m ³)	评价标准(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	575210	2866946	日平均	0.0268	46.0000	46.0268	150	30.68	达标
				年平均	0.8466	23.1011	23.9477	70	34.21	达标
2	罗丰小学	575264	2866680	日平均	0.0252	46.0000	46.0252	150	30.68	达标
				年平均	0.8772	23.1011	23.9783	70	34.25	达标
3	汤泉村	575786	2864808	日平均	0.0515	46.0000	46.0515	150	30.70	达标
				年平均	0.2709	23.1011	23.3720	70	33.39	达标
4	建国村	576623	2869297	日平均	0.0000	46.0000	46.0000	150	30.67	达标
				年平均	0.0857	23.1011	23.1868	70	33.12	达标
5	网格	574438	2867239	日平均	4.8373	46.0000	50.8373	150	33.89	达标
		574671	2866790	年平均	3.8943	23.1011	26.9954	70	38.56	达标

表 57 项目新增污染源非正常排放时 SO₂ 小时最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量(μg/m ³)	评价标准(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	575210	2866946	1 小时	364.7846	500	72.96	达标
2	罗丰小学	575264	2866680	1 小时	255.1903	500	51.04	达标
3	汤泉村	575786	2864808	1 小时	156.4700	500	31.29	达标
4	建国村	576623	2869297	1 小时	39.6829	500	7.94	达标
5	网格	574438	2867219	1 小时	13992.9700	500	2798.59	超标

表 58 项目新增污染源非正常排放时 PM₁₀ 小时最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量(μg/m ³)	评价标准(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	575210	2866946	1 小时	559.4141	450	124.31	超标

2	罗丰小学	575264	2866680	1 小时	487.3733	450	108.31	超标
3	汤泉村	575786	2864808	1 小时	149.5006	450	33.22	达标
4	建国村	576623	2869297	1 小时	16.9414	450	3.76	达标
5	网格	574790	2867001	1 小时	13823.2900	450	3071.84	超标

表 59 项目新增污染源非正常排放时非甲烷总烃小时最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	575210	2866946	1 小时	3422.0960	2000	171.10	超标
2	罗丰小学	575264	2866680	1 小时	3343.6580	2000	167.18	超标
3	汤泉村	575786	2864808	1 小时	800.0013	200	40.00	达标
4	建国村	576623	2869297	1 小时	95.8163	2000	4.79	达标
5	网格	574790	2866961	1 小时	71258.4700	2000	3562.92	超标

表 60 项目新增污染源非正常排放时苯并[a]芘小时最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	575210	2866946	1 小时	1.21647	0.0075	16219.60	超标
2	罗丰小学	575264	2866680	1 小时	1.18859	0.0075	15847.87	超标
3	汤泉村	575786	2864808	1 小时	0.28438	0.0075	3791.73	超标
4	建国村	576623	2869297	1 小时	0.03406	0.0075	454.13	超标
5	网格	574790	2866961	1 小时	25.3306	0.0075	337741.35	超标

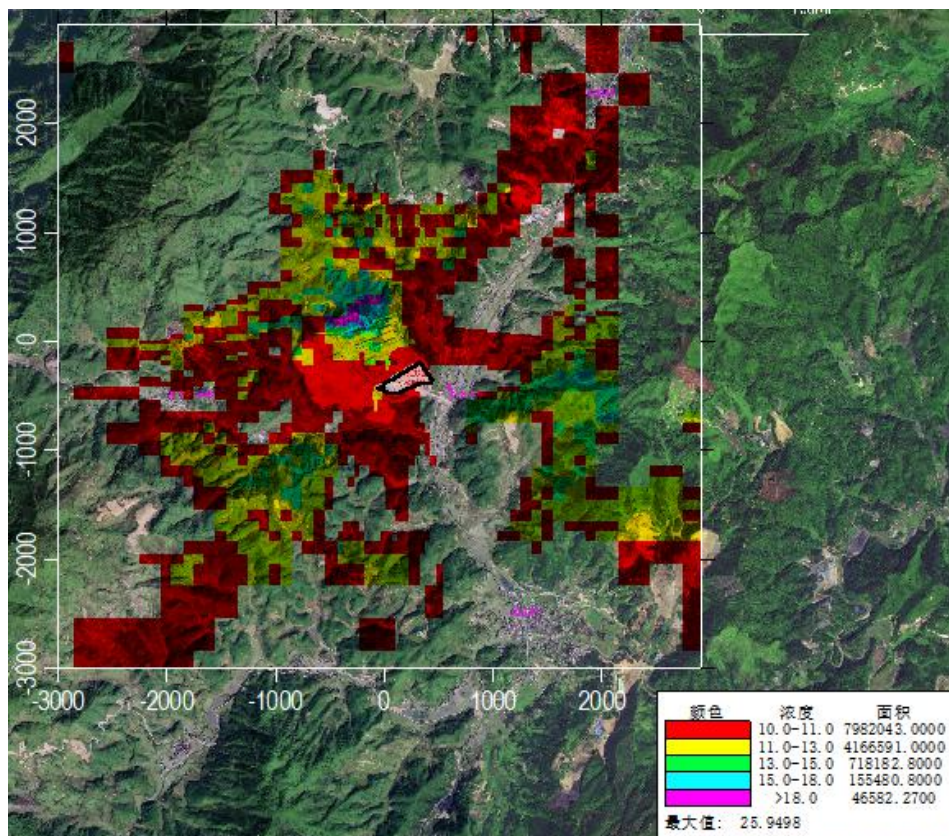


图 2项目新增污染源及在建污染源正常排放时叠加背景值后 SO₂ 保证率日均浓度分布图，单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

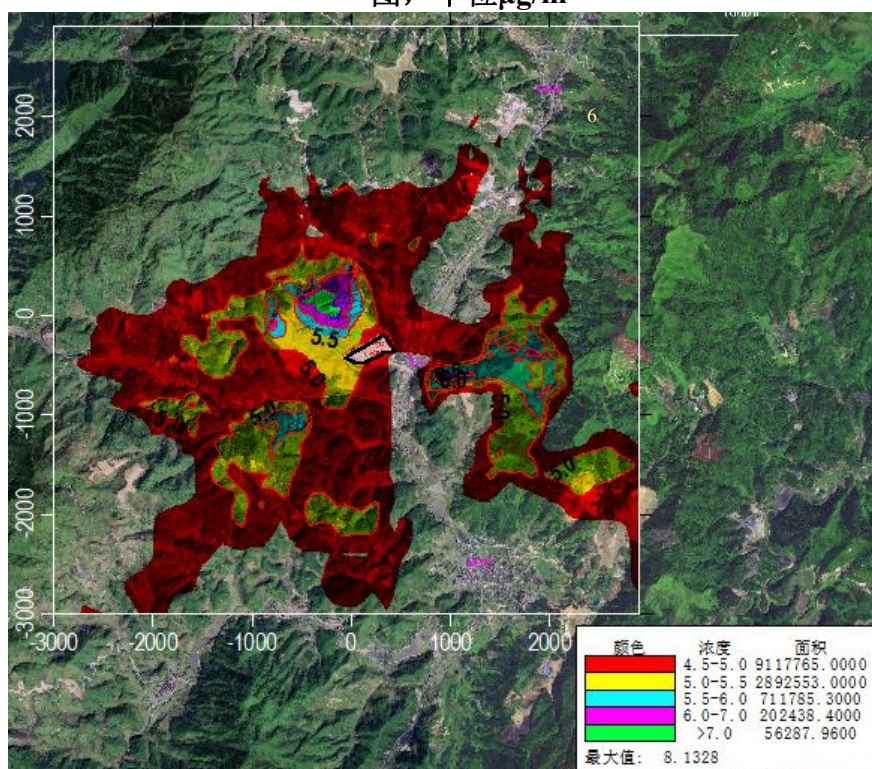


图 3项目新增污染源及拟建污染源正常排放时叠加背景值后 SO₂ 年均浓度分布图，单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

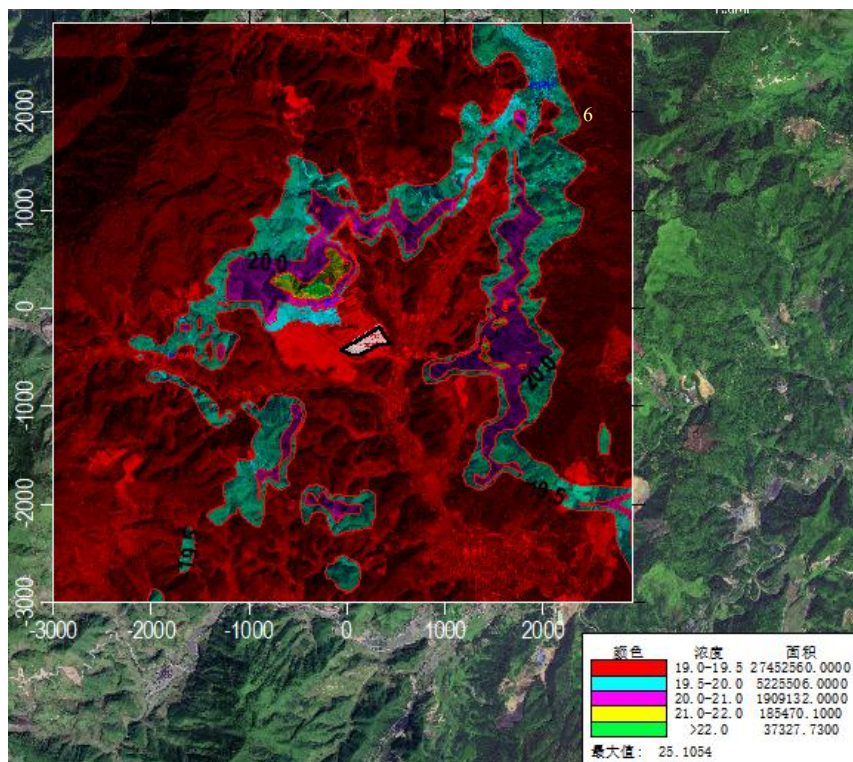


图 4项目新增污染源及拟建污染源正常排放时叠加背景值后 NO_2 保证率日均浓度分布图，单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

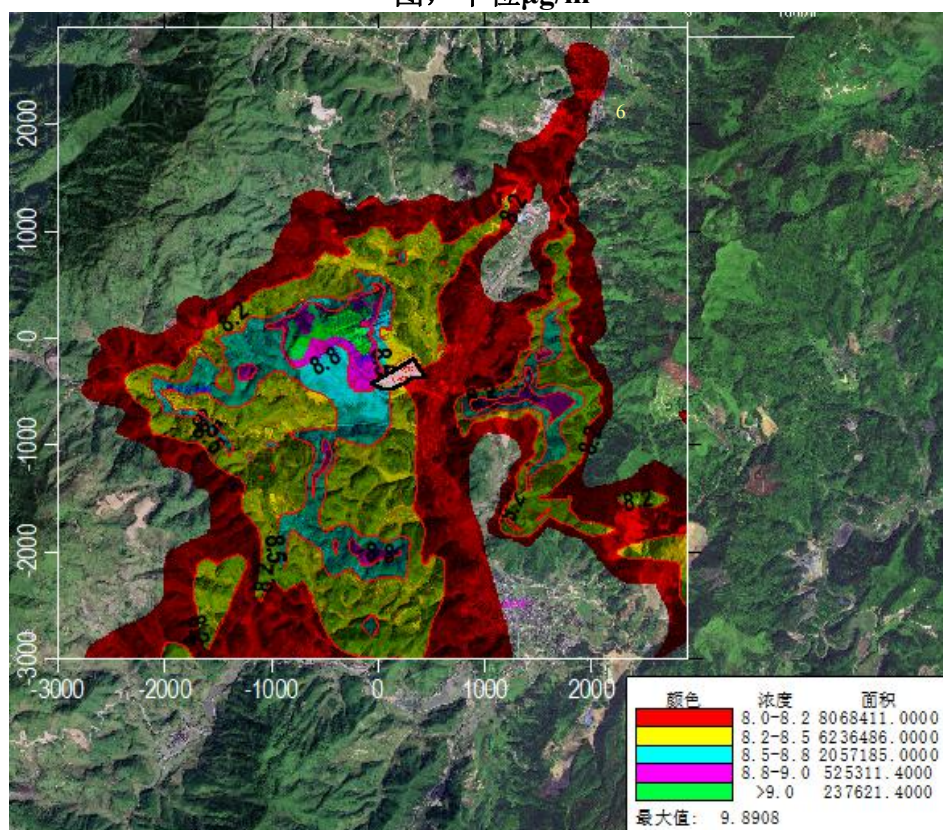


图5 项目新增污染源及拟建污染源正常排放时叠加背景值后 NO_2 年均浓度分布图，单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

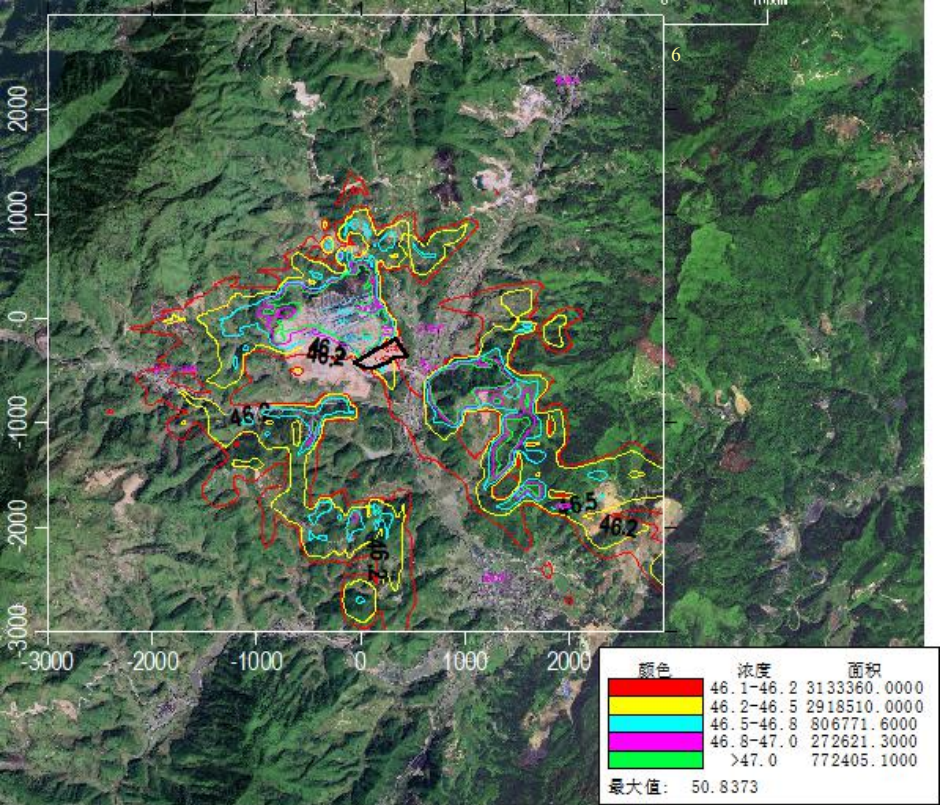


图 6项目新增污染源及拟建污染源正常排放时叠加背景值后 PM_{10} 保证率日均浓度分布图，单位 $\mu g/m^3$

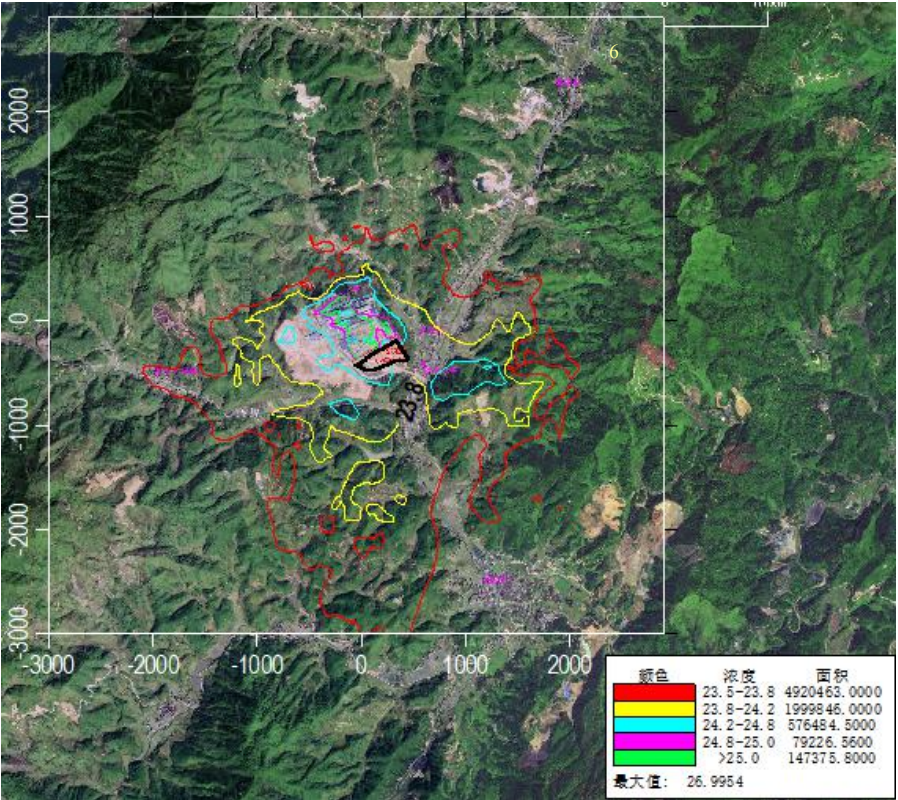


图 7项目新增污染源及拟建污染源正常排放时叠加背景值后 PM_{10} 年均浓度分布图，单位 $\mu g/m^3$

5.5环境防护距离

5.5.1大气环境防护距离预测

大气环境防护距离是为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在项目厂界以外设置的环境防护距离。

项目采用 AERMOD 模型按照全厂全部废气污染源进行进一步预测。预测结果表明本项目的废气正常排放时，厂界外未出现超标点位，不需要设置大气环境防护距离。

5.5.2卫生防护距离核算

本评价依据 GB/T39499-2020 《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》中规定的方法及当地的污染物气象条件来计算卫生防护距离初值，其计算公式如下：

Qc / Cm = 1 / A * (BL^c + 0.25r^2)^0.50 * L^D

式中：Qc—大气有害物质的无组织排放量，单位为千克每小时（kg/h）。

Cm—大气有害物质环境空气质量的标准限值，单位为毫克每立方米（mg/m³）

L—大气有害物质卫生防护距离初值，单位为米（m）。

r—大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，单位为米（m）。

A、B、C、D—卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近 5 年平均风速及大气污染源构成类别从 GB/T39499-2020 《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》中表 1 查取。

本项目卫生防护距离初值计算参数选取及计算结果见下表。

表 61 卫生防护距离初值计算参数及计算结果一览表

面源	污染物	Cm (mg/m³)	Qc (kg/h)	r(m)	A	B	C	D	L(m)
卸料坑	颗粒物	0.9	0.146	2.8	400	0.010	1.85	0.78	42
原料储罐区	颗粒物	0.9	0.009	15.1	400	0.010	1.85	0.78	0.5
原料破碎烘干车间	颗粒物	0.9	0.190	44	400	0.010	1.85	0.78	6
负极材料车间(不含产品、副产品仓库)	颗粒物	0.9	0.291	103	400	0.010	1.85	0.78	3

(2) 卫生防护距离终值确定

单一特征大气有害物质终值的确定方法为：当卫生防护距离初值小于 50m 时，级差为 50m，如计算初值小于 50m，卫生防护距离终值取 50m。因此本项目无组织废气面源的卫生防护距离终值确定为：卸料坑外 50m、原料储罐区外 50m、破碎烘干车间外 50m、负极材料车间（不含成品、副产品仓库）外 50m。

5.5.3 环境防护区域确定

综上所述，项目环境防护区域为卸料坑外 50m、原料储罐区外 50m、破碎烘干车间外 50m、负极材料车间（不含成品、副产品仓库）外 50m 范围形成的包络线区域，详见附图 9。经现场勘查，项目卫生防护区域内主要为山地和本项目厂区，无现状及规划的居民区、学校、医院等敏感目标，可满足环境防护距离要求。

5.6 污染物排放量核算

(1) 有组织排放量核算

本项目无主要排放口，项目有组织废气排放量核算结果如下表 66。

(2) 无组织排放量核算

本项目无组织废气排放量核算结果如下表 67。

(3) 大气污染物排污量汇总

根据核算结果，项目大气污染物排污总量申报量如下表 68。

表 62 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	DA032	颗粒物	53.8	0.431	3.411
2	DA033	颗粒物	2.3	0.023	0.179
3	DA034	颗粒物	5.0	0.034	0.269
4	DA035	颗粒物	2.8	0.319	2.526
5	DA036	颗粒物	2.1	0.239	1.894
6	DA037	颗粒物	2.1	0.239	1.894
7	DA038	颗粒物	10.2	0.571	4.526
		SO ₂	40.8	2.286	18.103
		氮氧化物	55.1	3.086	24.437
		沥青烟	0.1	0.006	0.048
		苯并[a]芘	0.00009	0.000005	0.000042
		非甲烷总经	6.4	0.359	2.844
8	DA039	颗粒物	0.6	0.056	0.444
		SO ₂	23.4	2.338	18.515
		氮氧化物	9.5	0.953	7.682
		沥青烟	1.2	0.118	0.936
		苯并[a]芘	0.00009	0.000009	0.000068
		非甲烷总经	13.3	1.330	10.534
9	DA040	非甲烷总经	14.2	0.568	4.497
10	DA041	非甲烷总经	15.1	0.605	4.791
11	DA042	非甲烷总经	15.1	0.302	2.395
12	DA043	颗粒物	0.7	0.018	0.146
13	DA044	颗粒物	1.4	0.063	0.497
一般排放口有组织排放总计		颗粒物			15.785
		SO ₂			36.619
		氮氧化物			32.119
		沥青烟			0.983
		苯并[a]芘			0.000109
		非甲烷总经			25.062

表 63 大气污染物无组织排放核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (μg/m ³)	
1	卸料坑	颗粒物	卸料坑上方设置集气设施，卸车粉尘经收集后采用袋式除尘器处理	GB16297-1996 表 2	1000	0.091
2	原料储罐	颗粒物	每个储罐仓顶设置脉冲反吹风袋式除尘器对原料投料和出料过程产生的粉尘（呼吸废气）进行收集和处理	GB16297-1996 表 2	1000	0.075
5	原料破碎、烘干车间	颗粒物	各物料输送带均为密闭输送带，输送带投料口设置集气设施，投料粉尘经收集后采用袋式除尘器进行处理	GB16297-1996 表 2	1000	1.505
8	负极材料生产车间：隧道窑自动装出料机、筛分机和解聚打散装车口、自动投料站、气流混合机、负极尾料和成品装袋	颗粒物	（1）筛分和解聚打散机装车口可深入罐车的入料口，且装车口配备侧边集气口，大部分逸散的装车粉尘直接通过负压集气口收集回到筛分机和解聚打散机内部后重新去装车； （2）石墨化后的负极材料采用无尘吨袋自动投料站进行投料，投料过程投料站处于负压状态，少量投料粉尘经负压收集后进入管道内后最终回到粉料里；	GB16297-1996 表 2	1000	2.305

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
			(3) 负极材料气流混合在密闭的设备内进行, 混合过程气流携带的粉尘通过设备内集气口收集后进入脉冲袋式除尘器进行净化处理; (4) 项目最终产品负极材料采用自动打包机装包, 打包机设于封闭的车间内, 且出料口深入吨袋内部且粉料沿管道落入吨袋, 逸散的粉尘主要落入吨袋内, 基本不会逸散; 各筛分机出料口设置塑料薄膜深入吨袋内部, 粉料沿着塑料薄膜落入吨袋, 逸散的粉尘主要落入吨袋内。			
无组织排放总计		颗粒物				3.976

表 64 企业污染源大气污染物排污总量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	颗粒物	19.761
2	SO ₂	36.619
3	氮氧化物	32.119
4	沥青烟	0.983
5	苯并[a]芘	0.000109
6	非甲烷总经	25.062

5.7大气环境影响评价自查表

结合项目工程特点, 项目大气环境影响评价自查表, 见下表。

表 65 项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒		二级 ☐		三级 ☐		
	评价范围	边长=50km ☐		边长 5~50km ☒		边长=5km ☐		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐		500~2000t/a ☐		<500t/a ☐		
	评价因子	基本污染物（PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ ） 其他污染物（非甲烷总烃、苯并[a]芘、TSP）				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
评价标准	评价标准	国家标准 ☒	地方标准 ☐	附录 D ☒			其他标准 ☐	
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒		一类区和二类区 ☐		
	评价基准年	(2024) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒		现状补充监测 ☒		
	现状评价	达标区 ☒				不达标区 ☐		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☒		拟替代的污染源 ☐	其他在建、拟建项目污染源 ☐		区域污染源 ☒	
大气环境影响评价与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL 2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型	其他 ☒
	预测范围	边长≥50km ☐		边长 5~50km ☐		边长=5km ☒		
	预测因子	预测因子（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、非甲烷总烃、苯并[a]芘、TSP）				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% ☒				C _{本项目} 最大占标率>100% ☐		

工作内容		自查项目					
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10%□			C _{本项目} 最大占标率>10%□	
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30%☑			C _{本项目} 最大占标率>30%□	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		c _{非正常} 占标率≤100%□		c _{非正常} 占标率>100%☑	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标☑				C _{叠加} 不达标□	
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□				k> -20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（SO ₂ 、NO ₂ 、颗粒物、非甲烷总烃、沥青烟、苯并[a]芘、）		有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑		无监测□	
	环境质量监测	监测因子：（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、非甲烷总烃、苯并[a]芘、TSP）		监测点位数（1）		无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受☑ 不可以接受□					
	大气环境防护距离	距（/）厂界最远（ ）m					
	污染源年排放量	颗粒物： 19.761t/a	SO ₂ ： 36.619t/a	NO _x ： 32.119t/a	非甲烷总烃 25.062t/a	沥青烟： 0.983t/a	苯并[a]芘： 0.000109t/a

注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项

六、废气污染防治措施及其可行性分析

6.1有组织排放废气治理措施及其可行性分析

6.1.1含尘废气治理措施及其可行性分析

项目粗破、干燥、粉碎、整形、解聚打散等生产设备均分别配备脉冲反吹风袋式除尘器，其中粗破废气经袋式除尘器处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放；干燥废气经 2 套袋式除尘器处理后通过 2 根 15m 高排气筒排放；各粉碎、整形废气分别经设备自身配备的袋式除尘器处理后通过 3 根排气筒排放；解聚打散废气经 2 套袋式除尘器处理后通过 2 根排气筒排放。各粉尘废气处理工艺流程如下：

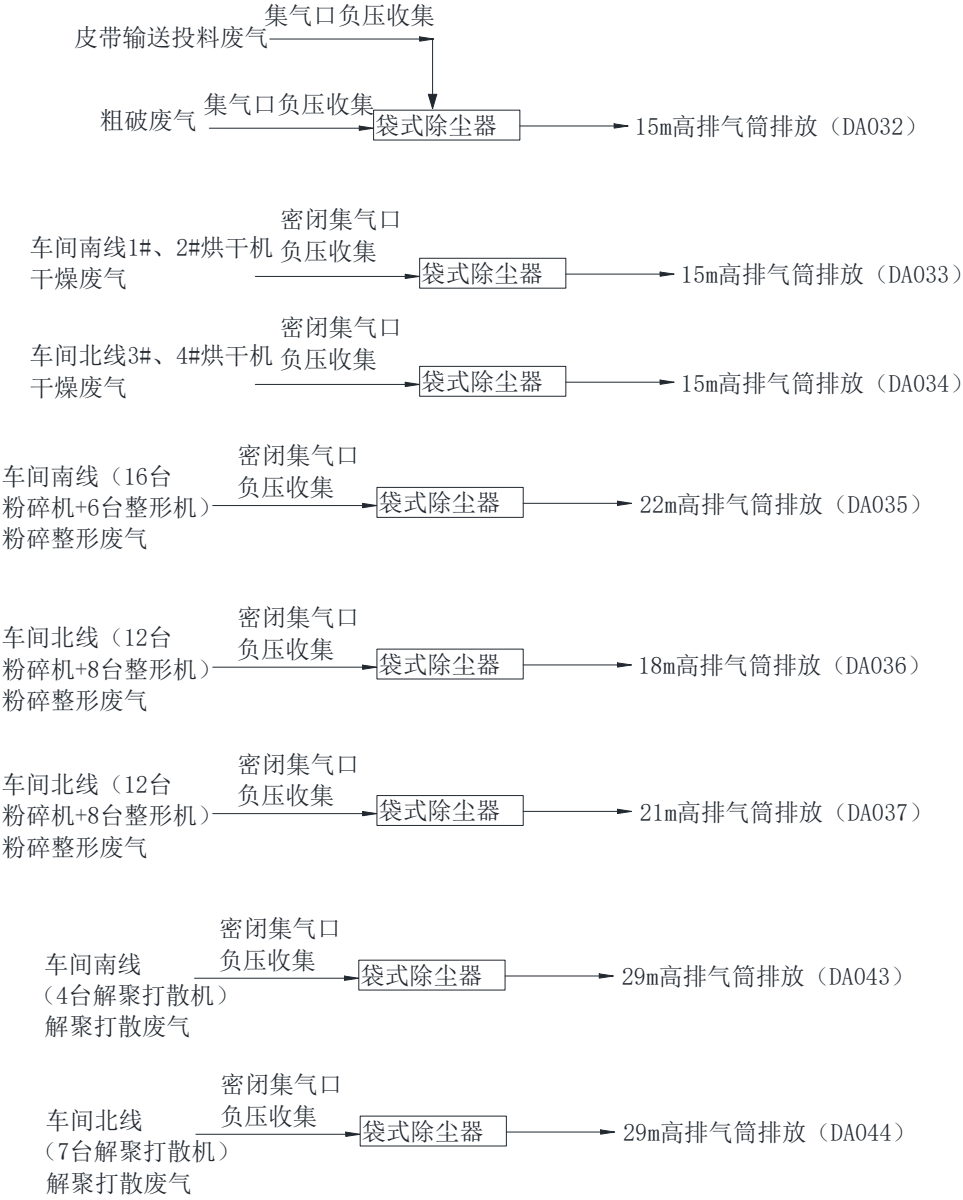


图 8 项目各含尘废气处理工艺流程图

(1) 袋式除尘器选择

袋式除尘器是传统、有效的除尘方法之一，根据设计要求选用不同滤料和滤袋数，除尘效率可达到 99.9% 以上，最小捕集粒径 $<0.1\mu\text{m}$ ，由于其效率高、性能稳定，且机体结构紧凑、占地面积小、过滤面积大、密闭性能好、清灰效果好、维修管理方便、操作简单，而获得越来越广泛的应用。

项目所用袋式除尘器皆为脉冲反吹风袋式除尘器，该除尘器是以压缩空气为清灰动力，利用脉冲喷吹机构在瞬间放出压缩空气，诱导数倍的二次空气高速射入滤袋使滤袋急剧膨胀，依靠冲击振动和反向气流清灰的袋式除尘器，主要结构如图 6-2 所示，由脉冲喷吹清灰装置、滤袋室、箱体框架、储灰输灰系统、压缩空气系统和电气控制系统等几部分组成。在脉冲反吹风袋式除尘器的运行过程中，含尘气体由尘气进口进入箱体，由滤袋外部进入内部，由下向上进入净气室中，粉尘在此过程中被阻留在滤袋的外表面，净气室中的干净气体通过净气出口排出。当除尘器压差达到一定数值或者过滤持续一定时间，电磁阀将控制脉冲阀打开，气包中的高压气体将沿喷吹管从喷孔中高速喷出，高速气流及其所引起的诱导气流进入滤袋中，使滤袋急剧膨胀、收缩，产生冲击振动，同时气流由内向外喷出，使附着在滤袋外表面的粉尘脱落，落入灰斗，灰斗内的粉尘积累到一定量，由卸灰阀排出。

脉冲袋式除尘器是一种高效除尘净化设备，具有清灰效果好、净化效率高、处理气量大、滤袋寿命长、维修工作量大、运行安全可靠、自动化程度高等优点，属于强清灰的除尘器。由于以上的诸多优点，脉冲袋式除尘器是目前国际上最普遍、最高效的滤袋除尘器。

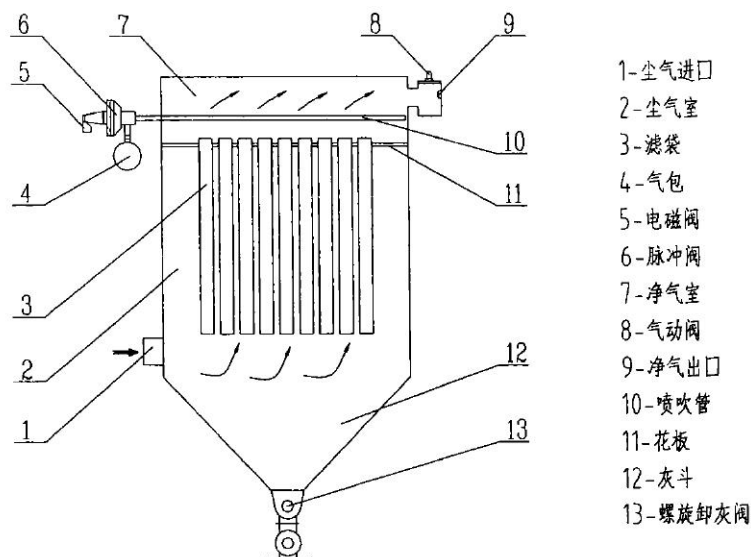


图 9 脉冲反吹风袋式除尘器

（2）滤料选取和处理可行性

袋式除尘器除尘性能的影响因素包括粉尘特性、滤料的选择、过滤风速及清灰方式的影响等，其中滤料的选择十分关键。

项目袋式除尘器采用 PPS 滤袋，具有耐热、耐化学性、阻燃性等诸多特性等优点。根据科达公司现有工程 A 区同类型废气的验收监测数据，项目生产过程中各设备产生的粉尘单独收集并通过袋式除尘器处理后，排放浓度和排放速率均远低于相应的排放标准。因此项目粉尘废气经袋式除尘器处理后，均可达标排放，所采取粉尘废气治理措施可行。

（3）袋式除尘器清灰、卸灰管理措施

袋式除尘器需要定期进行清灰，项目脉冲反吹风袋式除尘器收集的粉尘主要是原料石油焦，其中解聚打散环节清卸下来的粉料再次进入生产环节。脉冲反吹清灰的基本原理是将压缩空气在极短的时间内(不超过 0.2 秒)高速喷向滤袋，同时诱导数倍于喷射气量的空气形成空气波，使滤袋由袋口至底部产生急剧的膨胀和冲击振动，在短促的时间内形成滤袋往复地“鼓、瘪、鼓”的波浪形变形,使粉尘层发生变形、断裂，以块团状脱离滤布并在重力作用下下落。项目应定期检查灰斗料位状况，当袋式除尘器灰斗灰位报警系统发出高料位报警信号时，应及时卸灰。

6.1.2热包造粒废气处理措施及其可行性分析

热包造粒过程产生的含高浓度挥发性有机物（包含非甲烷总烃、沥青烟、苯并[a]芘）进入两台焚烧炉，通过 1000℃高温燃烧净化，去除挥发性有机物，燃烧过程会产生少量二氧化硫和氮氧化物。科达公司现有工程 A 区热包造粒废气目前主要通过回转窑配备的热风炉，与回转窑自身产生的含高浓度挥发性有机物碳化烟气一起燃烧，燃烧温度约 950℃，根据对现有工程 A 区一体化回转窑及分体式回转窑的热风炉燃烧废气（即验收报告中的回转窑废气）的验收监测结果结合物料衡算结果，热包造粒、回转窑碳化产的有机废气经燃烧后，去除率可达到 99.9%以上，各污染物均可达标排放。

表 2-31 一期工程回转窑废气验收监测结果一览表

监测日期	污染源	排放口 编号	污染物	烟气量 (m³/h)	平均排 放浓度 (mg/m³)	平均排 放速率 (kg/h)	排放限值		达标 情况
							浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	
2025 年 5 月 23~24 日	回转窑废气	DA013	颗粒物	8915	24.0	0.21	30	/	达标
			二氧化硫	8915	161.5	1.44	200	/	达标
			氮氧化物	8915	244.0	2.18	300	/	达标
			非甲烷总烃	8915	3.8	0.034	100	1.8	达标

			苯并[a]芘	9275	2×10^{-6}	1.9×10^{-8}	0.3	2.5×10^{-5}	达标
			沥青烟	9285	8.1	0.075	20	/	达标
		DA018	颗粒物	2020	13.0	0.026	30	/	达标
			二氧化硫	2020	159.0	0.32	200	/	达标
			氮氧化物	2020	196.5	0.40	300	/	达标
			非甲烷总经	2020	3.9	0.0079	100	9.6	达标
			苯并[a]芘	1930.5	2×10^{-6}	3.9×10^{-9}	0.3	1.45×10^{-4}	达标
			沥青烟	2000	6.6	0.013	20	/	达标
		DA020	颗粒物	4940	7.9	0.039	30	/	达标
			二氧化硫	4940	163.5	0.81	200	/	达标
			氮氧化物	4940	239.5	1.18	300	/	达标
			非甲烷总经	4940	3.8	0.019	100	1.8	达标
			苯并[a]芘	5175	2×10^{-6}	1.0×10^{-8}	0.3	2.5×10^{-5}	达标
			沥青烟	4990	6.0	0.030	20	/	达标

本项目焚烧炉仅对热包造粒烟气进行焚烧处理，焚烧温度高度高于 950℃，烟气设计停留时间相似，类比热风炉的焚烧效率，焚烧炉对热包造粒废气有机物净化效率不低于 99.9%，本次评价保守考虑，净化效率取 99.7%，根据源强核算结果可知，项目热包造粒废气经焚烧炉净化处理后，非甲烷总烃排放浓度和排放速率可达到《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 中“其他行业”排放限值要求；沥青烟排放浓度低于《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）中表 5 “铝用碳素厂阳极焙烧炉”标准；苯并[a]芘排放浓度和排放速率低于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级标准；颗粒物、SO₂、氮氧化物产生浓度满足《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10 号）鼓励的排放标准（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于 30、200、300 毫克/立方米），可直接达标排放。因此，项目热包造粒废气经焚烧炉净化处理可行。

6.1.3 隧道窑窑头废气治理措施及其可行性分析

①处理工艺流程

项目 5 条隧道窑碳化废气主要来源于窑头升温加热段，石油焦中逸散的挥发分通过高温燃烧去除。

本次技改项目拟在 B 区建设一套石灰石-石膏湿法脱硫塔，与石墨化烟气脱硫设施共用浆液制备设施、废水处理设施、石膏脱水设施和事故废水收集罐等。5 条隧道窑窑头碳化废气经管道收集后排入脱硫塔净化处理后通过 1 根 30m 高排气筒排放。根据《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-

2020），项目拟采取的脱硫除尘设施属于 HJ1119-2020 推荐的可行技术，具体处理工艺流程见下图。

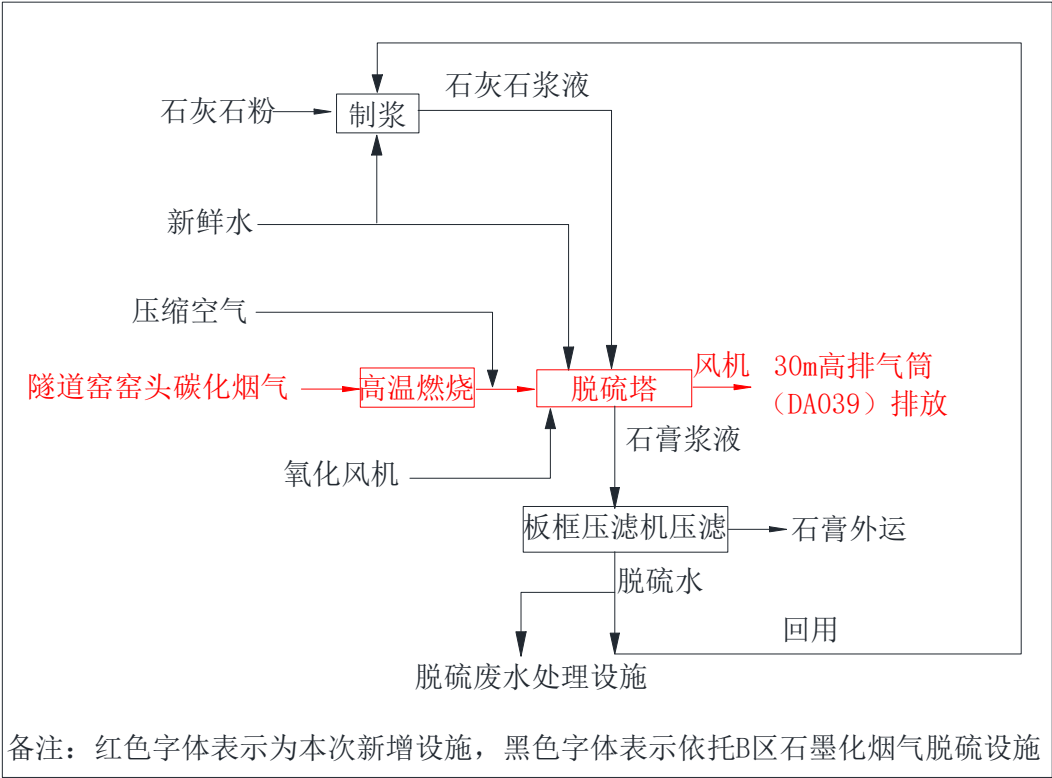


图 10 隧道窑窑头碳化废气处理工艺流程图

②处理措施可行性分析

1) 挥发性有机物处理可行性分析

隧道窑分为预热段、升温及保温断（碳化带）、冷却降温带。石油焦在预热段升温加热至 800℃，预热时间约 12h；预热产生的挥发份经烟气循环风机打入到高温段焚烧，随着加热温度不断升高，石油焦中的沥青烟、非甲烷总烃等会进一步逸散出来，并作为燃料参与燃烧生成二氧化碳和水等，隧道窑的加热温度最高约 1150℃，升温及保温总时间约 16h。类比现有工程 A 区隧道窑窑头废气的验收监测结果，高温燃烧对挥发性有机物的去除效率（99.9%以上），保守考虑，隧道窑碳化过程对挥发性有机物的净化效率取 99.8%，根据工程分析核算，非甲烷总烃排放浓度和排放速率可达到《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 中“其他行业”排放限值要求；沥青烟排放浓度低于《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）中表 5 “铝用碳素厂阳极焙烧炉”标准；苯并[a]芘排放浓度和排放速率低于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级标准石墨化烟气中的非甲烷总烃经高温燃烧后可以满足《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 中“其他行业”排放限值

要求。

2) 颗粒物处理可行性分析

隧道窑窑头碳化烟气中的烟尘通过高速喷淋水进行洗涤去除，工艺原理类似喷射式洗涤除尘器，根据《三废处理工程技术手册（废气卷）》（刘天齐主编，1999年5月），喷射式洗涤除尘器除尘效率可以达到90%~99%，本项目保守考虑，喷淋除尘效率取60%，根据工程分析核算，隧道窑窑头碳化烟气中的颗粒物经高速喷淋洗涤后，排放浓度可以满足《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10号）鼓励的排放标准（颗粒物排放限值不高于30毫克/立方米）。

3) 二氧化硫处理可行性分析

本项目所采取脱硫措施与B区石墨化烟气和A区煅烧烟气脱硫工艺相似，均采用石灰石-石膏湿法脱硫设施。根据B区石墨化烟气和A区煅烧烟气的竣工环保验收监测结果，石灰石-石膏湿法脱硫设施对二氧化硫的去除率可达95%以上，项目隧道窑窑头碳化烟气脱硫效率类比一期工程煅烧烟气脱硫效率，取95%，根据工程分析核算，项目隧道窑窑头碳化烟气经石灰石-石膏脱硫后，二氧化硫排放浓度远低于《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10号）鼓励的排放标准（二氧化硫排放限值不高于200毫克/立方米），可以达标排放。

项目石墨化烟气所采取为石灰石-石膏脱硫方法为湿法脱硫，属于《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）推荐的可行技术。综合以上分析，隧道窑窑头碳化烟气经高温燃烧后采用石灰石-石膏脱硫除尘设施处理可行。

6.2 无组织排放废气控制措施

项目无组织排放源主要来自：（1）原料卸车粉尘、储罐呼吸废气（进出料粉尘）和未收集投料粉尘，（2）负极材料生产车间的隧道窑自动装出坩、筛分和解聚打散粉尘、石墨化后负极材料自动投料、气流混合和装袋粉尘。针对项目易产尘、产尘点较多的特点，科达公司结合现有工程的运行经验，拟采取如下无组织排放控制措施：

（1）原料卸车过程在卸料口上方配套集气设施和袋式除尘器，减少卸料粉尘的无组织逸散。

（2）采用封闭的提升机和输送带，减少物料输送因为振动等因素引起的逸散；每个料罐顶部均配备一套袋式除尘器用于净化处理罐内扰动产生的粉尘；

（3）厂区内配备干式自动吸尘机，专人每日对车间地面和路面进行吸尘，避免因

物料洒落引起的扬尘；

（4）负极材料在各生产设备之间均采用密闭的气力输送管道输送，生产过程中物料不落地，大大减少了物料输送和投料、装料环节的粉尘产生量；

（5）各产尘设备工作过程处于密闭状态，设备自身均配备袋式除尘器。

通过采取以上有效的防尘、除尘设施设施后，项目无组织排放粉尘废气可得到有效控制。

6.3废气处理设施运行管理要求

科达公司应在日常运行过程中加强废气处理设施的管理，具体如下：

（1）应加强除尘设备巡检，消除设备隐患，保证正常运行。布袋除尘器应安装差压计，及时更换布袋除尘器滤袋，保证滤袋完整无破损。

（2）含高浓度沥青烟的热包造粒废气的废气经管道输送至焚烧炉过程应设置有效的防止堵塞的措施，如加热、伴热等措施，尽量减少沥青烟冷凝变成废焦油，减少危险废物的产生。

（3）环保设施应与其对应的生产工艺设备同步运转，保证在生产工艺设备运行波动情况下仍能正常运转，实现达标排放。

（4）由于事故或设备维修等原因造成废气治理设备停止运行时，应按规定及时报告当地生态环境主管部门。

（5）科达公司应合理安排开停车和检维修的时间和次序，做好开停车及检维修期间的污染控制措施，最大程度的回收、处理污染物，避免直接排入环境。

七、废气自行监测要求

本项目应根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ 1119-2020）和《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942）等有关规定，在投产后开展自行监测，技改后项目废气排放口基本情况及监测要求，详见表 67，厂区无组织监测要求见表 68。

表 66 科达公司 C 区废气排放口基本信息及其监测要求

排放口基本情况						自行监测要求			排放标准
编号及名称	高度(m)	内径(m)	烟温(°C)	类型	地理坐标	监测点位	监测因子	监测频次	
DA032 粗破废气	15	0.5	25	一般排放口	117°44'50.770"E, 25°55'6.451"N	净化设施出口	颗粒物	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级标准
DA033 干燥废气	15	0.6	25	一般排放口	117°44'52.296"E, 25°55'5.826"N	净化设施出口	颗粒物	1 次/半年	
DA034 干燥废气	15	0.5	25	一般排放口	117°44'50.596"E, 25°55'7.476"N	净化设施出口	颗粒物	1 次/半年	
DA035 粉碎、整形废气	22	1.8	25	一般排放口	117°44'51.407"E, 25°55'5.131"N	净化设施出口	颗粒物	1 次/半年	
DA036 粉碎、整形废气	18	1.8	25	一般排放口	117°44'48.433"E, 25°55'8.153"N	净化设施出口	颗粒物	1 次/半年	
DA037 粉碎、整形废气	21	1.8	25	一般排放口	117°44'46.386"E, 25°55'6.920"N	净化设施出口	颗粒物	1 次/半年	
DA038 热包造粒废气	15	0.9	200	一般排放口	117°44'50.036"E, 25°55'2.925"N	净化设施出口	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、非甲烷总烃、苯并[a]芘、沥青烟	1 次/半年	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物参照执行《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10 号）鼓励的排放标准（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于 30、200、300 毫克/立方米）；非甲烷总烃参照执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 中“其他行业”排放限值要求；沥青烟排放参照执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）中表 5“铝用碳素厂阳极焙烧炉”标准；苯并[a]芘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级标准
DA039 隧道窑窑头废气	30	1.5	80	一般排放口	117°44'41.076"E, 25°55'6.885"N	净化设施出口	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、非甲烷总烃、苯并	1 次/半年	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物参照执行《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10 号）鼓励的排放标准（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于 30、200、300 毫克/立方米）；非甲烷总烃参照执

							[a]萘、沥青烟		行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表1中“其他行业”排放限值要求；沥青烟排放参照执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）中表5“铝用碳素厂阳极焙烧炉”标准；苯并[a]芘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2二级标准
DA040 隧道窑窑尾废气	29	1.3	80	一般排放口	117°44'51.137"E, 25°55'5.357"N	废气排放口出口	非甲烷总烃	1次/半年	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表1中“其他行业”排放限值要求
DA041 隧道窑窑尾废气	29	1.3	80	一般排放口	117°44'49.727"E, 25°55'7.372"N	废气排放口出口	非甲烷总烃	1次/半年	
DA042 隧道窑窑尾废气	29	1	80	一般排放口	117°44'50.133"E, 25°55'6.798"N	废气排放口出口	非甲烷总烃	1次/半年	
DA043 解聚打散废气	29	0.9	25	一般排放口	117°44'46.290"E, 25°55'1.640"N	净化设施出口	颗粒物	1次/半年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2二级标准
DA044 解聚打散废气	29	0.9	25	一般排放口	117°44'43.953"E, 25°55'6.017"N	净化设施出口	颗粒物	1次/半年	

表 67 科达公司 C 区无组织废气自行监测要求一览表

监测点位	监测指标	监测频次	排放标准
厂界无组织监控点	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、苯并[a]芘	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级标准

注：本项目正常生产过程无组织排放废气主要为颗粒物，正常生产过程仅对颗粒物排放控制措施进行要求，而根据《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ 1119-2020），石墨制品行业厂界无组织废气自行监测指标除颗粒物外，还包含 SO₂、氮氧化物、苯并[a]芘等，因此日常监测过程厂界无组织监测指标还应包含以上三个指标。

